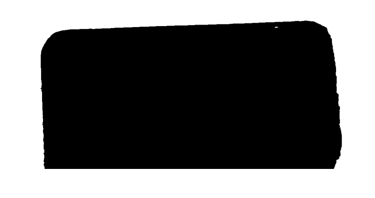



The Gift of Friends
19
17
H
M
From the Library of
Hugo Münsterberg
Professor of Psychology
1892–1916
Harvard College
Library





VORLESUNGEN

Im Auftrage des Herrn Verfassers

hochachtungsvoll überreicht

von der Verlagsbuchhandlung

Leopold Voss.

Hamburg, den 1. Mai 1906.

VORLESUNGEN

ÜBER DIE

MENSCHEN- UND TIERSEELE.

VIERTE AUFLAGE.


1791.

VORLESUNGEN

ÜBER DIE

MENSCHEN- UND TIERSEELE

VON

WILHELM WUNDT.

VIERTE UMGEARBEITETE AUFLAGE.

MIT 53 FIGUREN IM TEXT.

HAMBURG UND LEIPZIG
VERLAG VON LEOPOLD VOSS
1906.

Erste Auflage 1863.

Zweite Auflage 1892.

Dritte Auflage 1897.

Vierte Auflage 1906.

Vorwort zur vierten Auflage.

Als dieses Werk zum ersten Male im Jahre 1863 erschien, urteilte ein philosophischer Kritiker über dasselbe streng, aber wohl nicht ganz ungerecht, es sei keine Reform der Psychologie, wie sein Verfasser zu glauben scheine, sondern »ein unreifer und verfehlter Versuch«. Nach näherer Überlegung konnte ich nicht umhin, diesem Urteil im ganzen beizupflichten, wenn ich auch fand, daß hier, wie so oft, die Billigkeit vielleicht mit einem etwas anderen Maße gemessen hätte als die Gerechtigkeit, und daß jene der redlichen Absicht wohl manches zugute gehalten hätte, was dieser als ein voreiliges Wagnis erscheinen mochte. Da sich nun aber der einmal unternommene Versuch nicht mehr ungeschehen machen ließ, so nahm ich mir im stillen vor, mich von dem beschrittenen Wege. den ich gleichwohl als den richtigen erkannt zu haben glaubte, nicht durch Vorwürfe und Einwände abwendig machen zu lassen, sondern zunächst zuzusehen, inwieweit sich durch Weiterarbeit im einzelnen die Einwände entkräften und die unvermeidlichen Irrtümer des Anfangs berichtigen ließen, um endlich vielleicht einmal nach Jahren diese Vorlesungen in erneuter und probehaltigerer Gestalt der Öffentlichkeit zu übergeben.

Aus dem letzteren Plane ist nun freilich zunächst nichts geworden. Mochte sich auch dieses Buch in den zwei Bänden seiner ersten Auflage, die die experimentelle, tierische und Völkerpsychologie mit einem Male umfassen wollten, einzelne Freunde erworben haben, die wissenschaftliche Welt im ganzen stand diesem Versuch kühl ablehnend gegenüber. Unter den Philosophen glaubten namentlich die Herbartianer, mit der vermeintlich exakten Psychologie ihres Meisters sei auf diesem Gebiet die Wissenschaft abgeschlossen. Die Nichtherbartianer aber und mit ihnen die große Schar der Vertreter der Geistes- und Naturwissenschaften, allen voran die Physiologen,

hielten die Psychologie überhaupt für ein fragwürdiges Ding, da, soweit man Psychologie für den Hausgebrauch nötig habe, jedem seine eigene Lebenserfahrung das Erforderliche zur Verfügung stelle. Eine über den Bereich dieser psychologischen Hausapotheke hinausgehende, strengeren Ansprüchen genügende psychologische Wissenschaft aber möge vielleicht einmal in jener nebelhaften Zukunft entstehen, in der es den Gehirnphysiologen gelungen sei, die Mechanik des Nervensystems bis zu der bekannten damals Mode gewordenen Laplaceschen Weltformel zurückzuverfolgen. So legte denn unter der Ungunst dieser Verhältnisse die erste Auflage dieser Vorlesungen schwerfällig und langsam ihren Weg aus den Vorräten des Verlegers in das Publikum zurück. Nachdem sie ihn schließlich doch gefunden hatte, lagen mir jahrelang andere Sorgen mehr am Herzen, und das alte Buch war mir so fremd geworden, daß ich mich zunächst nicht entschließen konnte, es im Sinne jenes alten Plans neu zu bearbeiten. Als dies endlich im Jahre 1892 dennoch geschah, glaubte ich mich darauf beschränken zu sollen, den Text der ersten Auflage so zu berichtigen und zu ergänzen, daß der nunmehrige Inhalt etwa als eine kurze populäre Darstellung der hauptsächlichsten Ergebnisse und Anschauungen der neueren experimentellen Psychologie gelten konnte, wobei die Detailausführungen und die methodischen Erörterungen, die seitdem in meinen Grundzügen der physiologischen Psychologie ihre Darstellung gefunden hatten, beiseite gelassen und dafür die prinzipiellen Fragen mehr in den Vordergrund gestellt wurden. Zugleich glaubte ich alle in das Gebiet der Völkerpsychologie hineinreichenden Ausführungen des älteren Werkes beseitigen zu sollen, da indessen der Plan einer selbständigen Bearbeitung dieses wichtigen psychologischen Gebietes längst gefaßt und teilweise schon in Vorbereitung begriffen war.

Bei der Beschränkung, die sich so aus dieser Ausscheidung veralteter oder anderwärts zu behandelnder Gegenstände ergab, kam aber, wie ich mir nicht verhehlen konnte, gerade das Gebiet zu kurz, auf das der Titel dieses Buchs wenigstens in seiner einen Hälfte hinweist: die Tierpsychologie. Was ich hier aus eigener Beobachtung bieten konnte, war wenig und beschränkte sich im wesentlichen auf die höheren Haustiere. Aber auch die biologische Literatur war noch im Jahre 1892 über die alte Tierpsychologie mit ihren Erörterungen über Verstand und Instinkt der Tiere und über beider Verhältnis zueinander nicht allzu weit fortgeschritten, wenn auch

einige hoffnungsvolle Versuche, die experimentelle Methode bei der Beobachtung der Tiere zu Hilfe zu nehmen, bereits vorlagen. Diese Lage der Dinge hat sich nun heute wesentlich geändert. Das vor zehn Jahren noch in seinen bescheidensten Anfängen begriffene tierpsychologische Experiment, das, so weit auch seine Bedingungen abweichen, doch an sich für die Tierpsychologie nicht minder wesentlich ist, wie die experimentelle Beobachtung in der menschlichen Psychologie, hat seitdem eine immer weitere Anwendung gefunden. Mögen wir auch von dem idealen Ziel dieses Zweiges psychologischer Forschung, von einer umfassenden psychischen Entwicklungsgeschichte des Tierreichs, noch sehr weit entfernt sein, so besitzen wir doch für die verschiedensten Stufen tierischer Entwicklung eine große Zahl guter und zuverlässiger Beobachtungen, die vielfach zugleich durch sinnreich ausgedachte Experimente unterstützt sind. Allerdings wird man sich nicht verhehlen dürfen, daß zur fruchtbaren Verwertung dieses außerordentlich schätzbaren Materials meist noch ein Erfordernis fehlt: das ist, wie mir scheint, die zureichende Vertrautheit mit der menschlichen Psychologie. Hier wirkt jene Nichtachtung, die der Physiologe und Biologe etwa um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gegen alle Psychologie empfand heute noch nach. So manche Streitfragen der heutigen Tierpsychologie, wie z. B. die, ob und von welcher Stufe an die Tiere psychische Funktionen erkennen lassen, inwiefern ihnen Bewußtsein zuzuschreiben sei, und worin die Merkmale des letzteren bestehen, ob sie mehr aus Verstand oder aus Intelligenz handeln, dieses und vieles andere, worüber zum Teil heftige Debatten geführt werden, läßt deutlich erkennen, daß die Entwicklung der neueren experimentellen Psychologie im wesentlichen außerhalb des Gesichtskreises der Tierpsychologen vor sich gegangen ist, und daß diese sich in ihren Anschauungen zumeist noch in dem Gesichtskreis einer wissenschaftlich längst überwundenen vulgären Reflexionspsychologie bewegen, wie dies einer unserer verdientesten Beobachter des Lebens der Ameisen, E. Wasmann, mit vollem Recht hervorgehoben hat. Aber auch Wasmann hat es verschmäht, den Beziehungen nachzugehen, die sich ihm hier zu den Bestrebungen der experimentellen menschlichen Psychologie bieten konnten. Was bei manchen Förderern der Tierpsychologie, abgesehen von gewissen philosophischen Vorurteilen, einer solchen Annäherung als das größte Hindernis im Wege steht, das ist wohl die verbreitete Meinung, daß die Tiere deshalb, weil

die niederen unter ihnen physisch und psychisch zweifellos einfacher organisiert sind als der Mensch, auch der psychologischen Untersuchung die einfacheren Probleme darböten, so daß die menschliche vielleicht dereinst einmal auf die tierische Psychologie, niemals aber diese auf jene gegründet werden könne. Ich werde auf diese Frage an geeigneter Stelle in den folgenden Vorlesungen eingehen, und dabei wird sich zeigen, daß die schon oben berührten wesentlichen Unterschiede, die in diesem Fall zwischen dem psychologischen Tierexperiment und der experimentellen Beeinflussung des menschlichen Bewußtseins obwalten, hier ganz und gar das Verhältnis umkehren, das man etwa nach der Analogie der physischen Entwicklungsgeschichte annehmen möchte. Man kann nötigenfalls menschliche Psychologie treiben, ohne sich sonderlich um die Resultate der Tierpsychologie zu kümmern. Man kann aber, wie ich meine, eigentlich keinen Schritt in der psychologischen Analyse der tierischen Handlungen machen, ohne sich nach dem umzusehen, was die experimentelle Analyse des menschlichen Bewußtseins geleistet hat.

Damit will ich nun gewiß nicht behaupten, daß die Tierpsychologie nicht eine sehr wichtige und nach manchen Richtungen unerläßliche Ergänzung auch der menschlichen Psychologie sei, und daß diese nicht reiche Belehrung und Anregung aus jener schöpfen könne. Dennoch läßt sich nicht leugnen, daß die Verwertung der tierpsychologischen Beobachtungen nicht unerheblich durch das erwähnte Vorurteil erschwert wird. Durch dieses werden die meisten Tierpsychologen veranlaßt, das ihnen zur Verfügung stehende Material so gut es geht mit Hilfe jener Psychologie des täglichen Lebens zu ordnen, die leider viel weniger in dem besteht, was tatsächlich der Beobachtung gegeben ist, als in den Reflexionen, die der Beobachter selbst über sie anstellt. Nötigenfalls muß dann außerdem die Subsumtion unter altüberlieferte Allgemeinbegriffe aushelfen, unter denen der des Instinktes in der Tierpsychologie seine besondere Rolle spielt, ohne daß man in der Regel geneigt ist, ihn irgendwie näher zu definieren oder gar in die elementaren psychischen Vorgänge zu zerlegen, welche die einzelnen Instinkthandlungen zusammensetzen. Denn das ist ja das Übel aller dieser psychologischen Vermögensbegriffe, daß sie eigentlich nur Wörter für höchst komplexe Phänomene sind, daß man sich aber durch diese Wörter einer näheren Untersuchung der Phänomene enthoben glaubt.

Nun wird freilich die Aufgabe, solche provisorische Allgemein-

begriffe durch konkrete Beschreibungen der psychischen Tatsachen zu ersetzen, an und für sich schon im höchsten Grade durch den Umstand erschwert, daß wir bei den Tieren ganz und gar auf die unter mannigfach variierten Umständen wiederholte objektive Beobachtung angewiesen sind, während wir doch überall womöglich die genetischen Beziehungen zu den menschlichen Seelentätigkeiten, die uns unmittelbar in der subjektiven Beobachtung gegeben sind, feststellen sollen. Um das in der wünschenswerten Weise zu leisten, dazu müßte man natürlich Tierbeobachter und Psychologe zugleich sein, und ich zweifle daher auch nicht, daß angesichts der Schwierigkeiten und des Umfangs dieser Aufgabe die Tierpsychologie ebensogut wie die experimentelle menschliche Psychologie ihren eigenen Mann fordert. Immerhin, angewiesen bleiben beide aufeinander, und solange sich die Tierpsychologie nicht um die experimentelle menschliche Psychologie kümmert, wird nichts anderes übrig bleiben, als daß diese sich ihrerseits, so gut sie es vermag, in der Tierpsychologie umsieht. Unter diesem Gesichtspunkte bitte ich nun den Leser durchaus die der Tierpsychologie gewidmeten Vorlesungen dieses Werkes betrachten zu wollen. Eigene Erfahrungen, namentlich in der niederen Tierwelt, stehen mir hier nicht zu Gebote. Nachdem uns aber besonders das letzte Jahrzehnt durch die vereinten Bemühungen der auf diesem Gebiet tätigen verdienten Biologen eine Fülle interessanter Beobachtungen zur Verfügung gestellt hat, schien es mir an der Zeit, dieses wichtige Material nun auch einmal vom Standpunkt der experimentellen menschlichen Psychologie aus zu durchmustern und zuzusehen, wie sich im Lichte dieser die in ihrem objektiven Charakter im allgemeinen sichergestellten, aber in ihrer Deutung strittigen Erscheinungen ausnehmen. Daß es sich unter diesem Gesichtspunkte nicht um eine irgendwie vollständige Darstellung der Tierpsychologie handeln konnte, versteht sich von selbst. Abgesehen davon, daß zu ihr das vorhandene Material, das sich doch immer noch auf einzelne, durch günstige Umstände bevorzugte Tiergruppen beschränkt, wohl überhaupt nicht zureicht, würde eine solche Aufgabe außerhalb des Planes des vorliegenden Werkes liegen. Wenn dieser in den der Tierpsychologie gewidmeten Abschnitten hauptsächlich darauf ausgeht, die Beziehungen zu den Ergebnissen der menschlichen Experimentalpsychologie ins Licht zu stellen, so bitte ich das aber schließlich nicht so zu verstehen, als ob ich von dieser allein die Lösung aller Rätsel erhoffte. Vielmehr meine ich,

daß es sich hier überhaupt nur um eine Verständigung über die allgemeinen Prinzipien der Beurteilung handeln kann, daß aber das Leben der Tiere Probleme bietet, bei deren Bearbeitung vor allem die Aufschlüsse, die der Entwicklungsgeschichte über die Fragen der Entstehung und der Vererbung von Eigenschaften zu entnehmen sind, mit der allgemeinen Psychologie zusammenwirken müssen. Hier ist dann zugleich der Punkt, bei dem voraussichtlich noch einmal Biologie und Tierpsychologie zu wichtigen Hilfsmitteln der menschlichen Psychologie werden können.

Hiernach sind in der gegenwärtigen vierten Auflage die Vorlesungen XXIII und XXIV ganz neu bearbeitet und XXVIII wesentlich umgearbeitet worden. Die übrigen Teile des Werkes wurden abermals sorgfältig durchgegangen und, wo es wünschenswert schien, berichtigt oder ergänzt. Im übrigen ist das am Schluß des Vorworts zur zweiten Auflage angedeutete Verhältnis zur ersten im wesentlichen unverändert geblieben. Danach sind die folgenden Vorlesungen mit geringeren Änderungen aus dem Werk von 1863 in das neue übergegangen: I (I und II der ersten Auflage), II (VII), III (VIII), IV (IX), VIII (XIV), IX (XV), X und XI (XVI, XVII), XII (XXI), XIII (XXII), XIX (XXV, XXVI). Umgearbeitet in der zweiten und revidiert in der vierten Auflage sind: V (XI), VI (X), VII (XIII), XIV (XXX), XXV (XXXI), XXVI (LI, LII). Neu hinzugekommen in der zweiten und ergänzt in der vierten Auflage sind endlich: XV, XVI, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXVII, XXX. Die Beigabe von Anmerkungen, welche auf die wichtigsten literarischen Hilfsmittel hinweisen, und eines alphabetischen Registers wird, wie ich hoffe, dem Leser erwünscht sein.

Leipzig, im Februar 1906.

W. Wundt.

Inhalt.

Erste Vorlesung.

Philosophische Vorgeschichte der Psychologie. Spiritualismus und Materialismus. Methoden und Hilfsmittel der psychologischen Forschung. Tierpsychologie.

Mehr als andere Erfahrungswissenschaften ist die Psychologie bis in unsere Tage herab von dem Streite philosophischer Weltanschauungen beeinflußt worden. Man kann im Interesse der psychologischen Forschung diesen Einfluß beklagen, weil er einer vorurteilslosen Untersuchung des seelischen Lebens mehr als andere Hindernisse im Wege stand. Im Lichte geschichtlicher Betrachtung erscheint er als ein unvermeidlicher. Ist doch auch die Naturwissenschaft allmählich erst aus einer sie vorbereitenden Naturphilosophie hervorgegangen, deren Nachwirkungen selbst heute noch in den gangbarsten naturwissenschaftlichen Theorien zu spüren sind. Wenn in der Psychologie solche Wirkungen tiefergehende und dauerndere waren, so erklärt sich das aus der Aufgabe, die ihr gestellt ist. Diese Aufgabe besteht in der Erforschung dessen, was wir im Gegensatze zu den Gegenständen der äußeren Erfahrung, mit denen sich die Naturforschung beschäftigt, die innere Erfahrung nennen: in unserem eigenen Empfinden und Fühlen, Denken und Wollen. Der Mensch selbst, nicht wie er von außen erscheint, sondern wie er unmittelbar sich selber gegeben ist — er ist das eigentliche Problem der Psychologie. Was diese auch sonst noch in den Kreis ihrer Betrachtungen ziehen mag, das Seelenleben der Tiere, das aus übereinstimmenden geistigen Anlagen entspringende gemeinsame Vorstellen und Handeln der Menschen, endlich die geistigen Erzeugnisse der einzelnen wie der Gemeinschaften — alles dies führt unvermeidlich auf jene erste Aufgabe zurück. Die Fragen, denen hier die Psychologie begegnet, bilden aber ebensoviele philosophische Probleme, und die Philosophie hatte diese schon in verschiedenem Sinne zu lösen unternommen, lange bevor die Psychologie die Stellung einer selbständigen Erfahrungswissenschaft sich errungen hatte.

Die heutige Psychologie will nun weder der Philosophie ihr Recht zur Beschäftigung mit jenen Fragen entziehen, noch kann sie den engen Zusammenhang der psychologischen mit den philosophischen Aufgaben bestreiten. Darin jedoch ist ihr Standpunkt gegenüber der Psychologie früherer Tage ein wesentlich anderer geworden, daß sie jede Abhängigkeit der psychologischen Forschung von im voraus gefaßten metaphysischen Anschauungen ablehnt. Umkehren möchte sie vielmehr ihr Verhältnis zur Philosophie in demselben Sinne, in welchem das der Naturwissenschaft zur Naturphilosophie insofern längst ein umgekehrtes geworden ist, als die empirische Naturforschung philosophische Spekulationen, die der Erfahrungsgrundlage ermangeln, zurückweist. Nicht die Psychologie soll auf philosophische Voraussetzungen gegründet, sondern der philosophischen Untersuchung soll nur dann ein Wert eingeräumt werden, wenn sie bei jedem ihrer Schritte die Tatsachen der psychologischen nicht weniger wie diejenigen der naturwissenschaftlichen Erfahrung im Auge behält.

Demnach werden die folgenden Vorlesungen dem Streite der philosophischen Systeme grundsätzlich ferne bleiben. Dennoch umgeben uns heute noch überall die Nachwirkungen, die eine Jahrtausende alte philosophische Vergangenheit ausübt. Die Begriffe und allgemeinen Anschauungen, mit denen philosophische Lehren die Auffassung des geistigen Lebens vermengt haben, sind tief in das Bewußtsein der Gebildeten eingedrungen, so daß sie immer wieder von neuem einer unbefangenen Beurteilung der Erscheinungen im Wege stehen. So wird es denn zur Kennzeichnung und Rechtfertigung des Standpunktes dieser Vorlesungen unerläßlich sein, zunächst auf die philosophische Vorgeschichte der Psychologie einen kurzen Rückblick zu werfen.

Gegenüber den inneren Erlebnissen des Vorstellens, Fühlens und Wollens übt die Anschauung der Außenwelt ursprünglich auf das menschliche Denken eine überwiegende Macht aus. Darum ist die früheste Psychologie ein naiver Materialismus. Die Seele ist der Hauch des Atems, sie ist Luft oder Feuer, immer aber bleibt sie ein Stoff, mag man auch mehr und mehr diesen Stoff zu verflüchtigen suchen und ihn dadurch zu vergeistigen meinen. Unter den Griechen war es vor allen Plato, der die Seele ganz von dem Körper zu lösen suchte, der damit aber auch jenen einseitigen Dualismus

begründete, dem das sinnliche Dasein als die Trübung und Erniedrigung eines idealen rein geistigen Seins galt. Aristoteles suchte diesen Gegensatz wieder zu mildern, indem er die Seele allgemein als das belebende und formgebende Prinzip der Materie betrachtete. In den Tierformen, in dem Ausdruck der menschlichen Gestalt bei ihrer Ruhe und Bewegung, ja in Ernährung und Wachstum sah er unmittelbare Wirkungen psychischer Kräfte. Auch die Pflanze war ihm daher ein beseeltes Wesen. Zugleich ist er aber, wie keiner vor ihm, in die Tiefe der inneren Erfahrung gedrungen. In seinem Werk über die Seele, dem ersten, das die Psychologie als eine besondere Wissenschaft behandelt, sind die seelischen Vorgänge, soweit dies für seine Zeit möglich war, klar geschieden und in ihren wechselseitigen Beziehungen dargelegt.

Von der aristotelischen Psychologie und von der ihr zugrunde liegenden Auffassung, daß die Seele das Lebensprinzip sei, ist dann das ganze Mittelalter beherrscht worden. Mit dem Anfang der Neuzeit beginnt jedoch hier, wie auf andern Gebieten, der Rückgang auf platonische Anschauungen diese Herrschaft zu brechen. Dazu gesellte sich bald ein zweiter Einfluß: das Aufblühen der neueren Naturforschung und die von ihr aus sich verbreitende mechanische Weltansicht. Das Ergebnis dieser Wechselwirkungen war die Entstehung der zwei psychologischen Grundanschauungen, die bis in die neueste Zeit einander bekämpften: des Spiritualismus und des Materialismus. Merkwürdigerweise ist ein und derselbe Mann für die Ausbildung beider von maßgebender Bedeutung gewesen. Descartes, als Mathematiker nicht minder groß wie als Philosoph, bestimmte im Gegensatze zur aristotelischen Psychologie die Seele ausschließlich als denkendes Wesen, und, platonischen Anschauungen folgend, schrieb er ihr ein ursprünglich von dem Leibe getrenntes Dasein zu, aus dem sie alle jene Ideen, welche die Grenzen der sinnlichen Erfahrung überschreiten, als dauerndes Besitztum überkommen habe. Selbst unräumlich, sollte diese Seele an einem Punkte des Gehirns mit dem Körper verbunden sein, um hier Einwirkungen der Außenwelt zu empfangen und ihrerseits solche auf den Körper auszuüben.

Der spätere Spiritualismus hat den Kreis dieser Anschauungen nur wenig überschritten. Zwar machte Leibniz in seiner alles Sein als eine Stufenfolge geistiger Kräfte darstellenden Monadenlehre den Versuch, an die Stelle der cartesianischen Seelensubstanz ein all-

gemeineres Prinzip zu setzen, das sich dem aristotelischen Seelenbegriff wieder näherte. Aber schon sein Nachfolger Christian Wolff kehrte zu dem cartesianischen Dualismus zurück. Er ist zugleich der Urheber jener »Theorie der Seelenvermögen«, von der bis in unsere Zeit herab die Psychologie beeinflußt wurde, und deren Wesen lediglich in einer oberflächlichen Klassifikation der seelischen Vorgänge bestand, bei der man Allgemeinbegriffe, wie Gedächtnis, Phantasie, Sinnlichkeit, Verstand u. dergl., als einheitliche Grundkräfte der Seele betrachtete. Erst einer der scharfsinnigsten Denker des 19. Jahrhunderts, Herbart, hat die völlige Leerheit dieser angeblichen Theorie überzeugend dargetan. Er ist zugleich der letzte große Vertreter der mit Descartes beginnenden Entwicklung des neueren Spiritualismus. Denn die Arbeiten Kants und seiner sonstigen Nachfolger, Fichte, Schelling, Hegel, bewegen sich auf einem andern Boden. Bei Herbart aber tritt noch einmal der Begriff der einfachen Seelensubstanz, den Descartes in die neuere Philosophie eingeführt, und diesmal in seiner folgerichtigsten Ausbildung auf, beeinflußt zugleich durch die Grundanschauungen der Leibnizschen Monadenlehre. Um so deutlicher gewinnt man bei diesem letzten spekulativen Psychologen den Eindruck, daß alle jene Versuche, aus dem Begriff einer einfachen Seele und ihrer Beziehungen zu andern, sei es von ihr verschiedenen, sei es ihr ähnlichen Wesen die Tatsachen des seelischen Lebens abzuleiten, ein fruchtloses Bemühen sind. Was hätte ein Mann wie Herbart, ausgerüstet wie wenig andere mit der Gabe der Zergliederung innerer Wahrnehmungen, der Psychologie für bleibende Dienste leisten können, wenn er nicht den besten Teil seines Scharfsinns auf die Erfindung einer völlig imaginären Mechanik der Vorstellungen verschwendet hätte, zu der ihn sein metaphysischer Seelenbegriff verführte! Gerade deshalb, weil er den Begriff der einfachen Seele am folgerichtigsten zu Ende dachte, hat jedoch seine Psychologie neben ihren andern positiven Verdiensten wohl auch das negative, daß sie die Unfruchtbarkeit des Spiritualismus am klarsten ins Licht stellt. Was bleibend in Herbarts psychologischen Arbeiten ist, verdankt er seiner scharfen Beobachtungsgabe des wirklichen Geschehens; was unhaltbar und verfehlt ist, stammt von seinem metaphysischen Seelenbegriff und den Hilfsannahmen her, zu denen er durch diesen veranlaßt wurde. So zeigt sich an diesem großen Spiritualisten am deutlichsten, wie der Weg, den man hier betreten, abgesehen von

allen Widersprüchen, zu denen er führte, für die Psychologie von vornherein ein verfehlter war. In Wahrheit ist ja der Begriff der Seelensubstanz nicht aus der Zergliederung der seelischen Vorgänge selbst gewonnen, sondern von außen her auf diese übertragen worden. Um die Unsterblichkeit der Seele zu sichern, glaubte man eines unzerstörbaren, darum absolut einfachen und an sich unveränderlichen Seelenatoms zu bedürfen. Bei der Bildung dieses Begriffs leistete das von der Naturwissenschaft entwickelte Prinzip der Unzerstörbarkeit der Materie hilfreiche Dienste. Die psychologische Erfahrung mochte dann zusehen, wie sie ihrerseits mit diesem Begriff sich zurecht fand.

Als Descartes den Tieren die Seele absprach, weil das Wesen der Seele im Denken bestehe und nur der Mensch des Denkens fähig sei, ahnte er schwerlich, daß er durch diesen Satz nicht minder wie durch die streng mechanische Weltansicht, die er in seiner Naturphilosophie vertrat, einer der mächtigsten Förderer derjenigen Denkweise werden sollte, die zu dem von ihm selbst gelehrten Spiritualismus im vollen Gegensatze stand, des Materialismus. Wenn die Tiere natürliche Automaten sind, in denen alles, was die gewöhnliche Meinung auf Empfinden, Fühlen, Wollen zurückführt, auf rein mechanischem Wege zustande kommt, warum sollte die nämliche Annahme nicht auch auf den Menschen zu übertragen sein? Das war die naheliegende Folgerung, die der Materialismus des 17. und 18. Jahrhunderts aus dem Satze Descartes zog.

Hatte jener naive Materialismus, mit dem dereinst alle Philosophie begonnen, nur überhaupt dem Geistigen eine körperliche Natur zugeschrieben, so ging nunmehr diese neue Richtung von physiologischer Basis aus: das Denken, Empfinden und Vorstellen sind ihr physiologische Leistungen bestimmter Organe des Nervensystems. Sie erklärt die Beobachtung der Tatsachen des Bewußtseins an sich für nichtig, solange diese nicht abgeleitet werden aus chemischen und physikalischen Vorgängen. Das Denken ist ihr eine reine Verrichtung des Gehirns. Da diese aufhört, sobald der Blutlauf stockt und das Leben entweicht, so ist es nichts als eine Funktion der Stoffe, aus denen das Gehirn sich zusammensetzt.

Unverkennbar war es in erster Linie der Aufschwung, den die Naturwissenschaften seit dem 17. Jahrhundert genommen hatten, der neben einzelnen Philosophen namentlich Naturforscher und Ärzte

einer solchen Lehre geneigt machte. Bis heute ist aber dieser Materialismus weder in der Begründung seiner Anschauung noch in der Erklärung der psychischen Vorgänge wesentlich über das hinausgekommen, was bereits ein Thomas Hobbes, de la Mettrie, Helvétius, Holbach u. a. lehrten. Insbesondere hatten sich schon im 18. Jahrhundert zwei Gestaltungen der materialistischen Denkweise geschieden, die noch heute nebeneinander bestehen und nicht selten miteinander vermischt werden: eine radikalere, die der Materie und ihren Bewegungen allein Wirklichkeit zuschreibt und daher die seelischen Vorgänge, das Empfinden, Fühlen, Denken, als eine Art Täuschung, als eine ungenaue, konfuse Auffassung von Molekularbewegungen betrachtet; und eine gemäßigtere, die entweder an gewisse zusammengesetzte Hirnmoleküle oder an deren Stoffwechselvorgänge die Eigenschaft der Empfindung gebunden denkt und dann annimmt, alle psychischen Prozesse seien »Summationsphänomene« solch einfacher Empfindungen, derart, daß die Beschaffenheit irgendwelcher geistiger Erlebnisse immer nur aus dem physischen Zusammenwirken der entsprechenden mit Empfindung verbundenen Gehirnvorgänge zu erklären sei. Den ersten dieser Standpunkte pflegt man als den des mechanischen, den zweiten als den des psychophysischen Materialismus zu bezeichnen. Für die Gesamtauffassung des geistigen Lebens ist der Unterschied kein nennenswerter. Beiden ist die Psychologie nur ein Teil oder im besten Fall ein Anwendungsgebiet der Physiologie, speziell der Gehirnphysiologie. Dabei ist aber bis jetzt diese Zurückführung der seelischen Vorgänge auf Gehirnvorgänge heute so gut wie vor hundert und zweihundert Jahren eine leere Forderung geblieben. Begreiflich genug! [illegible] diese Forderung, gerade wenn sie vom Standpunkte der naturwissenschaftlichen Methode aus [illegible], auf die sie sich zu berufen pflegt, [illegible] der Unerfüllbarkeit an sich. [illegible] Gehirnphysiologie aufgehen läßt, [illegible] naturwissenschaftlicher Logik [illegible] und nur solche Tatsachen in einen begrifflichen Zusammenhang [illegible] und Folgen gebracht werden können, die [illegible] sind, weil sie nur dann im allgemeinen [illegible] Maßen zu messen und unter gemeinsame [illegible] Unser Fühlen, [illegible] und Denken [illegible] vergleichbar mit den Ergebnissen der [illegible]

Wort hören, das einen Gedanken ausspricht, wir können den Menschen sehen, der ihn gebildet hat, wir können das Gehirn zergliedern, das ihn gedacht hat; aber das Wort, der Mensch, das Gehirn sind nicht der Gedanke, und in der Erkenntnis dessen, was das Denken bedeutet, wie es in seinen eigenen Bestandteilen zusammengefügt ist, und wie es mit früheren Inhalten unseres Bewußtseins zusammenhängt — in allem dem können wir durch die Untersuchung jener physischen Gegenstände und Vorgänge nicht um einen Schritt vorwärts kommen. Man hat zuweilen geglaubt, diese Schwierigkeit mit Hilfe des Begriffs der Funktion zu umgehen. Die psychischen Vorgänge, sagte man, seien nicht identisch mit den Gehirnvorgängen, aber sie seien deren Funktionen. Wie es die Funktion der Leber sei, Galle zu bilden, die Funktion des Muskels, sich zu kontrahieren und dadurch mechanische Arbeiten zu leisten, so sei es die Funktion des Gehirns, zu »denken« oder mindestens zu empfinden. Nun ist der Begriff der Funktion zunächst mathematischen Ursprungs. Eine Größe ist die Funktion einer andern Größe, wenn sie derart von ihr abhängt, daß durch irgendwelche mathematische Operationen diese in jene übergeführt werden kann. Hier ist die Gleichartigkeit der Größen eine selbstverständliche Voraussetzung. Darum können wir nun aber auch den nämlichen Begriff auf andere Beziehungen der Abhängigkeit nur dann übertragen, wenn eine analoge Gleichartigkeit angenommen werden darf. Nur dann befriedigt er in der Tat durch die Feststellung einer solchen Abhängigkeit unser Erkenntnisbedürfnis. Deshalb hat es einen guten Sinn zu sagen, die Gallensekretion sei eine Funktion der Leber, oder die Kontraktion sei eine Funktion des Muskels. Doch es hat, wenn wir den Begriff noch irgend in wissenschaftlichem Sinne anwenden wollen, eigentlich keinen Sinn zu sagen, die psychischen Vorgänge seien Gehirnfunktionen, — ebenso wie es, nachdem die spiritualistische Annahme eines punktförmigen Seelenatoms unhaltbar geworden ist, wissenschaftlich keinen Sinn mehr hat zu sagen, das Gehirn sei der »Sitz der Seele.«

Wir können nachweisen, wie durch chemische Prozesse, die zum Teil Schritt für Schritt zu verfolgen sind, die Galle entsteht; wir können zeigen, wie die mechanische Arbeit des Muskels durch Vorgänge chemischer Umsetzung, gemäß den allgemeinen Prinzipien für die Transformationen der Naturkräfte, erzeugt wird. Aber anzugeben, wie unsere Empfindungen entstehen, und wie weiterhin,

wenn diese als gegeben vorausgesetzt werden, durch ihre Verbindung unser gesamtes seelisches Leben zustande kommt, dazu geben uns die Gehirnprozesse gar keinen Anhaltspunkt. Beiderlei Vorgänge sind eben in ihren Elementen sowohl wie in der Art der Verbindung der Elemente unvergleichbar. Man kann begreifen, wie sich eine Bewegung in eine andere Bewegung, allenfalls auch wie sich ein bestimmtes Empfinden und Fühlen in ein anderes Empfinden und Fühlen umwandelt. Wie aber eine Bewegung zu einer Empfindung oder zu einem Gefühl werden soll, oder wie aus einer Summe von Netzhautempfindungen das räumliche Bild eines Gegenstandes, aus einer Reihe aufeinanderfolgender Eindrücke eine Zeitvorstellung entstehen kann, alles das vermag keine Mechanik der Welt verständlich zu machen.

Wohl hatte der moderne Materialismus auf einen Weg berechtigter Untersuchungen hingewiesen. Gibt es doch eine große Zahl von Erfahrungen, die einen Zusammenhang der physiologischen Hirnverrichtungen und der psychischen Tätigkeiten außer Zweifel stellen. Und diesen Zusammenhang auf dem Weg des Experimentes und der Beobachtung zu erforschen, ist sicherlich eine wichtige Aufgabe. Aber selbst zu dieser Aufgabe hat der Materialismus keinen nennenswerten Beitrag geliefert. Alles was wir in dieser Beziehung wissen, das verdanken wir vielmehr einer von dem Streit der metaphysischen Theorien völlig unabhängigen Arbeit von Physiologen und Ärzten; ja man kann sagen, diese Arbeit ist auch für die Psychologie um so förderlicher gewesen, je mehr sie sich vor der Vermengung ihrer Ergebnisse mit materialistischen oder spiritualistischen Ideen und darauf gegründeten unreifen psychologischen Hypothesen zu hüten wußte.

So erwiesen sich Spiritualismus und Materialismus, von so verschiedenen Punkten sie auch ausgegangen waren, schließlich beide als gleich unvermögend den Problemen der Psychologie gegenüber. Für beide standen im Vordergrund diejenigen Fragen, die eine wirkliche Psychologie, wenn sie sich das Vorbild der naturwissenschaftlichen Methodik vor Augen halten will, in die allerletzte Reihe zu stellen hat: das sind die nach dem Wesen der Seele, ihrem Sitz, ihrem Zusammenhang mit der Körperlichkeit. Nun ist das eine zweifellos: wenn solche Fragen überhaupt zu beantworten sind, so können sie nur auf Grund einer allseitigen und umsichtigen Prüfung

der Erfahrung beantwortet werden. Zu dieser Erfahrung gehört aber die psychologische nicht weniger wie die naturwissenschaftliche. Eine von metaphysischen Antizipationen im wesentlichen unabhängige Naturwissenschaft besitzen wir glücklicherweise; eine Psychologie, die das gleiche von sich sagen könnte, besitzen wir noch nicht. Ihre Entstehung zu verhindern, dazu haben die spiritualistischen und materialistischen Systeme das ihrige beigetragen. Statt vor allen Dingen eine rein empirische Psychologie zu schaffen, die neben der Naturwissenschaft philosophischen Betrachtungen als Grundlage dienen könne, betrachteten umgekehrt jene Systeme von vornherein die psychologischen Tatsachen im Lichte der metaphysischen Ideen, die sie sich gebildet hatten, und sie verabsäumten darüber gänzlich die Ausbildung von Methoden, die imstande seien die Beobachtungen sicherzustellen, die Erscheinungen zu analysieren und womöglich den Kreis der Erfahrung selbst zu erweitern. Dieser nächsten Aufgabe nachzukommen unterließen aber jene metaphysischen Richtungen, weil sie beide Phantomen nachgingen, statt die lebendige Wirklichkeit ins Auge zu fassen. Solche Phantome waren die Seelensubstanz des Spiritualismus und die imaginäre Gehirnmechanik des Materialismus im Grunde in gleicher Weise. Wollen wir diesen Trugbildern, die nun lange genug die Entwicklung einer wissenschaftlichen Psychologie im exakten Sinne hintangehalten haben, in Zukunft entgehen, so muß uns vor allem die Psychologie als eine Wissenschaft der Erfahrung gelten. Als solche hat sie aber von den *seelischen Vorgängen selbst* auszugehen, also von jenen Tatsachen der Erfahrung, die schon die Sprache in den Begriff der Seele zusammenfaßte. In dem Empfinden, Fühlen, Vorstellen, Wollen erkennen wir unmittelbar teils verwandte, teils miteinander in den mannigfachsten Verbindungen und Beziehungen stehende Erlebnisse, die dann sämtlich in unserem Selbstbewußtsein zu einer Einheit verknüpft zu sein scheinen. Wie wir erst durch diesen Inhalt der psychologischen Erfahrung veranlaßt werden, überhaupt den Begriff der Seele zu bilden, so ist es auch allein naturgemäß, jenen Inhalt selbst zur Grundlage der psychologischen Untersuchung zu nehmen.

Wie ist es aber möglich, so kann man fragen, daß wir über Empfindungen, Gefühle, Vorstellungen und ähnliches unsere Erfahrungen erweitern? Hat der Mensch vor tausend und vor abertausend Jahren nicht ebenso gefühlt und gedacht, wie der Mensch von heute?

Darauf läßt sich mit der Gegenfrage antworten: wissen wir denn, wie der Mensch vor tausend und abertausend Jahren gefühlt und gedacht hat? Wir wissen es im allgemeinen nicht; aber wenn wir es wissen könnten, so würde das zweifellos auf die Gesetze der geistigen Entwicklung, also auch auf den Tatbestand unserer psychologischen Erfahrung, ein willkommenes Licht werfen. In Wahrheit stehen uns nun die Hilfsmittel, uns dieses Licht zu verschaffen, in allen den Untersuchungen zu Gebote, die wir, weil sie den Erfahrungsumfang des Einzelbewußtseins überschreiten, als Völkerpsychologie bezeichnen. In diesem Sinne ist heute das Studium der allgemeinen geistigen Erzeugnisse, der Sprachen und Sprachentwicklungen, des Mythus, der Religions- und Sittengeschichte, immer mehr in den Gesichtskreis psychologischer Betrachtung gerückt. Freilich ist diese Erweiterung des Gesichtskreises zugleich an Bedingungen geknüpft, die von der Völkerpsychologie allein nicht erfüllt werden können. Alles Fühlen und Denken menschlicher Gemeinschaften bleibt schließlich doch an die einzelnen gebunden, die diesen Gemeinschaften angehören. Sollen diese Erscheinungen eine für die Psychologie fruchtbare Verwertung finden, so müssen sie daher einer Analyse unterworfen werden, die selbst schon auf dem Boden fest gegründeter Tatsachen und Gesetze des Einzelbewußtseins unternommen wird.

Ein für die Lösung der einfachsten und allgemeinsten psychologischen Aufgaben wichtigerer Schritt besteht daher darin, daß wir neue Methoden der subjektiven Beobachtung zu gewinnen suchen. Eine solche, in dieser Anwendung neue Methode steht uns in dem Experiment zu Gebote, das trotz der gewaltigen Umgestaltungen, die es in der Naturforschung mit sich führte, in der Psychologie bis in die neueste Zeit fast ohne Anwendung geblieben ist. Geht der Physiker den Bedingungen einer Erscheinung nach, so beschränkt er sich bekanntlich nicht darauf, die Dinge so zu beobachten, wie er sie unmittelbar wahrnimmt. Denn er würde dadurch nur selten zum Ziele kommen, auch wenn er die Erfahrung aller Zeiten zu Hilfe nähme. So sind Gewitter zu allen Zeiten beobachtet worden. Aber erst als man die Erscheinungen der Elektrizität kennen lernte, als man begann Elektrisiermaschinen zu bauen und mit ihnen Experimente auszuführen, konnte der Begriff der elektrischen Entladung entstehen, der von Franklin auf den Blitz angewandt und wiederum durch das Experiment bestätigt wurde. So

hatte man ferner jahrtausendelang das wunderbare Schauspiel des Regenbogens beobachtet, ohne über die Natur der Erscheinung zu einer haltbaren Vermutung zu gelangen, bis eines Tages Newton das Spektrum entdeckte, das ein durch ein Prisma geleiteter Sonnenstrahl im verdunkelten Zimmer entwirft. Damit war dann die Reihe der folgenreichen Experimente eröffnet, aus denen die neuere physikalische Optik hervorging. Selbst eine Wissenschaft, von der man meinen sollte, daß sie ihrer Natur nach nur Beobachtungen erlaube, die Astronomie, gründet sich in ihrer neueren Entwicklung in gewissem Sinne auf ein Experiment, wenn auch nur auf ein Experiment des Gedankens. Die Beobachtung sagt uns noch heute, daß die Erde stehe und die Sonne gehe. Damit uns das Gegenteil deutlich werde, müssen wir immer von neuem das Experiment des Kopernikus machen, uns auf die Sonne zu stellen. Auch zu diesem Gedankenexperiment mußten dann freilich eine Reihe objektiver astronomischer Beobachtungen und physikalischer Versuche hinzutreten, um das neue Weltbild gegen alle Anfechtungen sicherzustellen.

Nun findet in jedem Gebiet die experimentelle Methode ihre eigentümlichen, aus der Natur der untersuchten Tatsachen entspringenden Bedingungen vor. Für die Psychologie besteht eine solche Bedingung darin, daß nur diejenigen seelischen Erscheinungen, die einer physischen Einwirkung zugänglich sind, experimentell beeinflußt werden können. Wir können nicht an der Seele selbst experimentieren, sondern nur an ihren Außenwerken, an den Sinnes- und Bewegungsorganen, deren Funktionen zu den seelischen Vorgängen in Beziehungen stehen. Jedes psychologische ist daher zugleich ein physiologisches Experiment, ganz so wie den psychischen Vorgängen des Empfindens, Vorstellens, Wollens zugleich physische Vorgänge entsprechen. Eben deshalb aber ist diese Bedingung keine solche, die dem Experiment den Charakter einer psychologischen Methode zu rauben vermöchte, sondern sie entspringt lediglich aus den allgemeinen Eigenschaften unseres seelischen Lebens, zu denen auch dieser Zusammenhang mit dem körperlichen Leben gehört. Da sie bei allen seelischen Vorgängen wiederkehrt, da es keine Empfindung, kein Gefühl, keinen Affekt, kein Wollen gibt, die nicht von irgendwelchen physischen Prozessen begleitet wären, so können jene auch teils von Vorgängen der Außenwelt angeregt werden, teils sich in äußern Bewegungen objektiv zu erkennen geben. Darum ist nun aber auch diese Bedingung physischer Beeinflussung

überhaupt keine Beschränkung. Gibt es gleich zahlreiche psychische Vorgänge, die sich unserer experimentellen Einwirkung entziehen — ebenso wie es ja unendlich viele Naturvorgänge gibt, an die wir mit unseren Apparaten und Messungshilfsmitteln nicht herankommen können, — so gibt es doch keinen einzigen, zu dem wir nicht einen analogen, ihm in Entstehungs- und Verlaufsweise ähnlichen unter Bedingungen hervorbringen könnten, die uns seine experimentelle Beeinflussung sichern. Darum reicht die Möglichkeit der Anwendung der experimentellen Methode in der Psychologie genau so weit, wie das individuelle Bewußtsein überhaupt reicht. Grenzen sind ihr erst da gesetzt, wo durch das Zusammenleben der Menschen geistige Vorgänge und Erzeugnisse eigener Art entstehen, die, wie die Sprache, die mythologischen Vorstellungen, die Sitten, der experimentellen Einwirkung unzugänglich sind. Das ist aber zugleich der Punkt, wo nun die Völkerpsychologie mit ihrer Arbeit einsetzt. Auf dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft gibt es daher in Wahrheit nur noch zwei Arten wissenschaftlicher Psychologie: die experimentelle Psychologie und die Völkerpsychologie. Was sich zwischen beiden, als sogenannte Psychologie der reinen Selbstbeobachtung oder als objektive Psychologie der Biographien, Romane und sonstigen dichterischen Selbstbekenntnisse, einschieben möchte, das kann als gelegentliche Beihilfe schätzenswert sein, — auf eine selbständige Stellung kann es ebensowenig mehr Anspruch machen, wie es etwa neben der experimentellen Physik noch eine Physik als bloß beobachtende Wissenschaft gibt.

Wenn diese Sachlage noch von vielen Philosophen und sogar von manchen Psychologen verkannt wird, so hat dies vor allem seinen Grund in den verkehrten Vorstellungen, die man sich von dem Wesen des psychologischen Experimentes macht; und diese verkehrten Vorstellungen entspringen wieder aus einer falschen Analogie mit dem naturwissenschaftlichen Experiment, zu der eine oberflächliche Betrachtung der Sache verführt. Wenn ein Physiker ein Experiment macht, so muß er natürlich die größte Aufmerksamkeit auf den Gegenstand seiner Untersuchung richten; dieser Gegenstand selbst verhält sich aber passiv. Dem entsprechend stellt man sich vor, wenn ein psychologischer Experimentator *A* an einem zweiten Beobachter *B* Versuche ausführt, so verhalte sich dieser ebenfalls passiv, ähnlich dem physikalischen Gegenstand, und es komme nur darauf an, gewisse objektiv wahrnehmbare Symptome,

wenn auch unter Umständen mit Zuhilfenahme seiner eigenen Aussagen, an ihm festzustellen. Demnach nimmt man meistens noch weiter an, es komme zwar sehr darauf an, daß *A* ein geschickter Beobachter sei, zu einem Versuchsindividuum *B* sei aber jeder brauchbar, ja es sei vielleicht ein in psychologischen Dingen unerfahrener Mensch am brauchbarsten, weil er sich im höchsten Grade der wünschenswerten Unbefangenheit erfreue. Diese Vorstellungsweise ist von Anfang bis zu Ende falsch, und sie ist nahezu eine Umkehrung des wirklichen Verhaltens. Wenn an einer experimentellen psychologischen Untersuchung zumeist zwei Beobachter beteiligt sind — in einfacheren Fällen kann natürlich auch ein einziger ausreichen, der an sich selbst Experimente anstellt, — wenn also, wie es die Regel bildet, zwei Beobachter *A* und *B* beteiligt sind, von denen *A* den Versuch ausführt, indem er auf *B* irgendwelche Einwirkungen stattfinden läßt und die Erfolge solcher Einwirkungen feststellt, so kommt es viel weniger darauf an, daß *A*, als daß *B* ein guter und geübter psychologischer Beobachter sei. Am besten ist es freilich, wenn beide an dieser Eigenschaft teilnehmen, damit sie gelegentlich die Rollen tauschen können. In allen Fällen ist aber nicht *A*, sondern *B* der Beobachter; und daß er in exakter Selbstbeobachtung geübt sei, davon hängt vor allem das Gelingen des Versuchs ab.

Ein Beispiel mag dies veranschaulichen. In der Psychologie der Gegenwart spielen die sogenannten »Reaktionsversuche« eine bedeutsame Rolle. Ein solcher Versuch besteht darin, daß der Experimentator *A* auf den Beobachter *B* irgend einen, je nach dem Zweck des Versuchs einfacheren oder zusammengesetzteren Sinnesreiz in einem genau festgestellten Augenblick einwirken läßt, und daß dann *B*, wenn er bestimmte, vorher zu verabredende psychologische Akte vollzogen hat, eine ebenfalls verabredete Bewegung, z. B. die Hebung eines einen Taster niederdrückenden Fingers, vollzieht. Wollte dabei *A* den *B* bloß als eine Art von Versuchstier behandeln, an dem lediglich gewisse objektive, bei allen normalen Individuen ohne weiteres zu beobachtende Erscheinungen festzustellen wären, so würde er sich damit begnügen können, die Apparate in gutem Stand zu halten und dafür zu sorgen, daß die Zeit, die vom Moment des Reizes bis zu dem der Reaktionsbewegung verfließt, so genau wie möglich gemessen werde, unbekümmert um das, was etwa in *B* vor sich gegangen sein mag. Nun kann es allerdings sein, daß die Versuche

manchmal in dieser Weise ausgeführt worden sind. Aber nichts ist auch gewisser, als daß sie, so ausgeführt, gar keinen Wert haben. Ob ein Beobachter einmal mehr und ein andermal weniger Zeit braucht, um eine Reaktionsbewegung zu machen, und wie lange diese Zeit überhaupt dauert, das ist an und für sich eine ziemlich gleichgültige Sache. Wenn man nichts beabsichtigte als solche Zeiten zu messen, so würden daher Zeit und Mühe vergeudet sein. Worauf es ankommt ist dies, daß der Beobachter *B* durch die Wiederholung der Versuche in den Stand gesetzt werde, immer genauer über den Verlauf der Empfindungen und Gefühle, die sich ihm in der Selbstbeobachtung darbieten, Rechenschaft zu geben. Erst mit diesen subjektiven Resultaten versehen, erhalten dann auch die objektiven Messungen, indem man sie mit jenen zusammenhält, einen gewissen Wert.

Nicht darin besteht also die Bedeutung eines psychologischen Experimentes, daß man an einem Versuchsindividuum allerlei Erscheinungen wahrnimmt, sondern darin, daß die experimentellen Veranstaltungen eine wahre und exakte Selbstbeobachtung vermitteln, wie sie ohne dieselben unmöglich ist, weil wir eben hier, ebenso wie auf physikalischem Gebiet, niemals genau beobachten können, wenn wir es auf bloße zufällige Wahrnehmungen ankommen lassen. Darum ist nichts falscher als die zuweilen noch verbreitete Meinung, die experimentelle Psychologie beschäftige sich mit den physiologischen Erscheinungen, die den seelischen Vorgängen parallel gehen. Solche physiologische Erscheinungen kommen bei ihr immer erst in zweiter Linie, als Hilfs- und Kontrollmittel der Selbstbeobachtung, in Betracht. Ihr eigentlicher Zweck ist vielmehr die exakte Analyse des individuellen Bewußtseins mit Hilfe einer genau geregelten Selbstbeobachtung. Da die Selbstbeobachtung ohne die Hilfsmittel der experimentellen Methode ein äußerst unsicheres, steuerlos beliebigen Einbildungen und vorgefaßten Meinungen preisgegebenes Fahrzeug ist, so gibt es also nicht, wie heute noch von manchen Philosophen und philosophierenden Psychologen geglaubt wird, zwei Arten der Psychologie, die experimentelle und die der bloßen Selbstbeobachtung, die etwa auf individuellem Gebiete ähnlich einander gegenüberstünden, wie dann weiterhin individuelle Psychologie und Völkerpsychologie; sondern es gibt nur eine Art individueller Psychologie, und diese ist unter allen Umständen eine Psychologie der Selbstbeobachtung. Aber es gibt eine Psychologie der schlechten,

zufälligen Einfällen und vorgefaßten Meinungen preisgegebenen Selbstbeobachtung, — das ist die der sogenannten reinen Selbstbeobachtung; und es gibt eine Psychologie der exakten, nach vorausbestimmtem Plan und mit genau zu beherrschenden Hilfsmitteln arbeitenden Selbstbeobachtung, — das ist die experimentelle Psychologie. Jene verhält sich zu dieser nicht wie eine ältere, gleich berechtigte zur jüngeren Disziplin, sondern ungefähr so wie im 16. und 17. Jahrhundert die obsolet gewordene aristotelische Physik, die auch eine Wissenschaft der »reinen Beobachtung« war, zu der damals neu entstandenen experimentellen Naturforschung.

Die folgenden Vorlesungen haben sich die Aufgabe gestellt, in die Psychologie einzuführen. Sie wollen nicht die Methoden und Ergebnisse der experimentellen psychologischen Forschung erschöpfend darlegen: solches würde zum Teil Vorkenntnisse erfordern, die hier nicht vorausgesetzt werden können. Ebenso wird die Völkerpsychologie, deren reicher Inhalt eine selbständige Bearbeitung verlangt, von dem Bereiche unserer Betrachtungen ausgeschlossen bleiben. Vielmehr werden sich diese im wesentlichen auf das individuelle Seelenleben beschränken. Doch wird solche Beschränkung zugleich eine Erweiterung mit sich führen, die mit der Tatsache zusammenhängt, daß sich alle seelischen Vorgänge in Entwicklungsreihen einordnen lassen, die im allgemeinen von einfacheren und niedrigeren zu verwickelteren und höher ausgebildeten Bewußtseinsformen aufsteigen. Sowenig wir aber imstande sind, das Seelenleben der Tiere ähnlich unserem eigenen zu beobachten, sondern bei ihnen ganz auf die Schlüsse aus ihren äußeren Handlungen angewiesen bleiben, so läßt doch schon diese in vielen Fällen mehrdeutige Beobachtung nicht daran zweifeln, daß das Tierreich eine dem Reichtum seiner physischen Organisationsformen analoge Stufenfolge psychischer Entwicklungen bietet. Wohl kann man mit Recht bestreiten, daß diese Reihe eine irgendwie kontinuierliche sei. Daß dagegen die psychischen Funktionsäußerungen der Tiere den unsern irgendwie verwandt, wenn auch zum Teil nach ganz andern Richtungen differenziert sind, läßt eine unbefangene Beobachtung kaum zweifeln. Nun bedarf, wo immer uns in dieser Weise eine Entwicklungsreihe entgegentritt, der einzelne Gegenstand der Vergleichung mit andern, an denen sich die ähnlichen Eigenschaften in einfacheren oder in irgendwie abweichenden Gestaltungen wiederholen. In diesem

Sinne bedürfen daher auch unsere Bewußtseinsvorgänge der Vergleichung mit den tierischen Lebensäußerungen, um das menschliche Seelenleben einem genetischen Verständnisse näherzubringen, und um die Handlungen der Tiere auf Grund unserer eigenen seelischen Erlebnisse verstehen zu lernen. So erhebt sich die Forderung einer vergleichenden Psychologie, die auf dem seelischen Gebiet das ähnliche zu leisten versuche, was etwa die vergleichende Anatomie und Physiologie für die physische Seite des Lebens wirklich leisten.

Nun ist es im allgemeinen ein Grundsatz wissenschaftlicher Forschung, daß man verwickeltere Erscheinungen aus den ihnen verwandten einfacheren zu begreifen sucht, daß aber nur ausnahmsweise und unter besonderen Bedingungen wohl auch umgekehrt einmal das vollkommenere Organ oder die ausgebildetere Funktion zur Erleuchtung ihrer einfacheren Vorstufen verwertet wird. So pflegt die vergleichende Anatomie nicht bei den höheren, sondern bei den niedersten Tieren ihre Betrachtungen zu beginnen. Indem man diesen Grundsatz auf das seelische Leben übertrug, hat man verlangt, auch hier sei womöglich mit einer Psychologie der Protozoen der Anfang zu machen, um von da aus allmählich zu den dem Menschen näheren Wesen und schließlich zum Menschen selber emporzusteigen. Bei dieser Forderung einer aufsteigenden Entwicklungsgeschichte der Seele übersieht man jedoch, daß gerade in diesem Fall jenes ausnahmsweise Verhalten, dessen oben gedacht wurde, zur Regel wird, da in Wahrheit für unsere Beobachtung des psychischen Lebens nicht die Lebensäußerungen der niederen Tiere, sondern unsere eigenen, menschlichen Bewußtseinserlebnisse die einfachsten Bedingungen darbieten. Denn nur auf Grund unseres eigenen Bewußtseins schreiben wir ja mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit andern Wesen ein seelisches Leben zu, und nur auf Grund dessen, was uns die Analyse des Selbsterlebten gelehrt hat, können wir mit einiger Aussicht auf Erfolg fremde Lebensäußerungen, hinter denen wir psychische Kräfte vermuten, zu analysieren suchen. Das menschliche Bewußtsein bleibt so das unabänderliche Maß, nach dem wir seelisches Leben allein messen können: und erst in zweiter Linie, nachdem der Schritt von der eigenen unmittelbaren Erfahrung zur Beurteilung des Handelns anderer Wesen zurückgelegt ist, können umgekehrt auch diese, falls sie einfacheren Bedingungen unterworfen sind als der Mensch, wiederum dem

Verständnis des menschlichen Seelenlebens zu Hilfe kommen. Will man dagegen, statt diesen Umweg über die menschliche Psychologie zu nehmen, direkt von dem Seelenleben der niedersten Tiere oder etwa von dem möglicherweise anzunehmenden der Pflanzen ausgehen, so ist es unvermeidlich, daß nun die psychologische Beurteilung dennoch von flüchtig erhaschten Tatsachen eigener Selbstbeobachtung oder von Reflexionen über diese beeinflußt wird. Hat aber auf diesem Wege erst einmal eine oberflächliche, auf willkürliche Meinungen und Vorurteile gegründete Psychologie in die Beurteilung des tierischen Seelenlebens ihren Einzug gehalten, so wird sie dann kaum mehr aus der des Menschen zu vertreiben sein. Auch das tierpsychologische Experiment, so wertvoll es im übrigen ist, vermag diesen Mängeln einer antizipierten Tierpsychologie nicht zu steuern. Indem es die Umstände variiert, unter denen die Tiere auf äußere Reize reagieren, vermag es zwar entscheidende Instanzen bald für die psychische Natur einer Lebensäußerung, bald für den spezifischen Charakter derselben zu liefern. Aber auch das Experiment bleibt hier naturgemäß auf äußere Beeinflussungen beschränkt, jene Rolle der Erzeugung einer exakten Selbstbeobachtung, die ihm in der menschlichen Psychologie zukommt, ist ihm versagt.

So ist uns denn für die folgenden Betrachtungen der Weg vorgezeichnet. Wir gehen aus von den einfachsten Erscheinungen des menschlichen Seelenlebens, da diese uns allein über die grundlegenden Eigenschaften und Gesetze des psychischen Geschehens Aufschluß geben können. Mit ihnen ausgerüstet werfen wir dann einen vergleichenden Blick auf die seelischen Lebensäußerungen der Tiere, um endlich von da aus wieder womöglich Gesichtspunkte zu gewinnen für eine allgemeinere Beurteilung der seelischen Entwicklungen. Denn von der Menschen- zur Tierseele, nicht umgekehrt führt der einzig mögliche Weg der vergleichenden Psychologie.

Dieser Weg ist nun aber von zwei Gefahren umgeben, denen die ältere Tierpsychologie durchgängig zum Opfer gefallen und denen auch die neuere keineswegs entgangen ist. Auf der einen Seite erscheinen dem, der von der Betrachtung der geistigen Eigenschaften des Menschen und ihrer mannigfaltigen Betätigungen herkommt, die Handlungen der Tiere so einförmig und oft zugleich so fremdartig,

daß er die Kluft, die sich hier auftut, für unüberbrückbar hält. Kommen dann noch metaphysische oder psychologische Vorurteile hinzu, die den Blick trüben, so entsteht jene in schroffer Einseitigkeit dereinst von Descartes verfochtene und noch heute nicht ganz verschwundene Auffassung, die in dem tierischen Organismus einen rein physischen Mechanismus sieht, der erst im Menschen und allenfalls auch noch in den ihm nächstverwandten höheren Wirbeltieren zugleich seelische Eigenschaften gewinne. Auf der andern Seite führt das Streben, das Tun und Treiben der Tiere nach menschlichen Analogien zu beurteilen, um so leichter zum Hineintragen komplizierter, der Tierseele selbst fremder Motive, je mehr auch noch die Auffassung des menschlichen Seelenlebens unter dem Übel zu leiden hat, daß man seine eigenen Reflexionen über die Erscheinungen mit diesen selber verwechselt. Vor diesen beiden Gefahren kann sich die tierpsychologische Betrachtung nur schützen, indem sie der wissenschaftlichen Regel eingedenk bleibt, daß jede Tatsache so viel als möglich aus sich selbst und aus den nächsten Bedingungen ihrer Entstehung interpretiert werden muß, und daß, wo einfachere Gründe zu ihrer Erklärung zureichen, kompliziertere außer Betracht bleiben können, diese aber vollends überall da unstatthaft sind, wo ihre Annahme andern Erscheinungen widerstreitet. Können wir zum Seelenleben der Tiere nur mit Hilfe unserer eigenen seelischen Erfahrungen den Zugang gewinnen, so bedeutet das also nicht, daß wir nun auch diese Erlebnisse samt und sonders in die Tierseele hinübertragen, oder daß wir auch nur die Handlungen der Tiere aus den nämlichen psychischen Motiven ableiten dürfen, die wir bei ähnlichen Anlässen in uns selber finden, sondern es bedeutet lediglich, daß aller Wahrscheinlichkeit nach die letzten Elemente des Seelenlebens und wohl auch noch die einfachsten Verbindungen dieser Elemente in ihren allgemeinsten Eigenschaften übereinstimmen, wo immer uns in der lebenden Natur Äußerungen entgegentreten, die wir als psychische deuten müssen. Für die nähere Beurteilung solch psychischer Symptome sind dann aber jedesmal die Bedingungen maßgebend, unter denen sie auftreten, und die Stellung, die sie im Gesamtleben eines Tieres einnehmen; und unter jenen Bedingungen sind zugleich neben den seelischen Lebensäußerungen selbst die Verhältnisse der physischen Organisation, vor allem wegen ihrer nahen Beziehung zu den psychischen Leistungen die des Nervensystems und der Sinnesorgane, um so weniger zu vernachlässigen,

einen je vieldeutigeren Charakter die nach außen tretenden psychischen Wirkungen besitzen. Aus allem dem ergibt sich, daß die Beurteilung des Seelenlebens der Tiere von eigenartigen Schwierigkeiten umgeben ist, die man nicht hoffen darf zu überwinden, ohne für die Betrachtung psychischer Vorgänge überhaupt zunächst durch die Analyse der Tatsachen des menschlichen Seelenlebens eine gesicherte Grundlage gewonnen zu haben.

Zweite Vorlesung.

Analyse der psychischen Vorgänge. Vorstellung und Empfindung. Intensität und Qualität der Empfindung. Messung der Empfindungsstärke.

Alle Erkenntnis beginnt mit dem Nachdenken über die Gegenstände der uns umgebenden Außenwelt. Darum ist die früheste Philosophie Naturphilosophie, und die Naturwissenschaft ist in ihrer Ausbildung allen andern Zweigen empirischer Forschung vorangegangen. Aber nachdem unser Denken alles zu ordnen versucht hat, was durch die Pforten der Sinne in unser Bewußtsein eindringt, bleibt ein Rest, der in dieser Ordnung keine Stelle hat, — dieses Bewußtsein selber mit seinem Fühlen, Wollen und Denken. Wie kann, so fragt man nun, unser eigenes Seelenleben ähnlich den Gegenständen der umgebenden Außenwelt der Beobachtung unterworfen werden? Und liegt in dieser Aufgabe nicht ein unauflöslicher Widerspruch? Ist es nicht, als sollte der Ton von sich selber gehört, der Lichtstrahl von sich selber empfunden werden?

In der Tat stoßen wir schon hier, beim Eingang in die Psychologie, auf eine eigentümliche Schwierigkeit. Wenn wir unsere seelischen Tätigkeiten beobachten wollen, so sind der Beobachter und der beobachtete Gegenstand eins und dasselbe. Als die wichtigste Bedingung einer sichern Beobachtung betrachtet man aber die Unabhängigkeit des Objektes von dem Beobachter. Dennoch würde es übereilt sein, wollte man wegen dieser, der Psychologie unabänderlich anhaftenden Schranke die Möglichkeit einer psychologischen Beobachtung überhaupt bestreiten. Nur dies ist richtig, daß die Eigentümlichkeit des Gegenstandes auch in diesem Falle besondere Bedingungen mit sich führt. Sie lassen sich in zwei Regeln zusammenfassen. Erstens: seelische Vorgänge dürfen, solange man sich auf die Selbstbeobachtung allein, ohne Herbeiziehung äußerer Hilfsmittel, verläßt, nicht direkt während ihres Verlaufs beobachtend verfolgt werden, sondern man muß sich darauf beschränken,

sie so viel als möglich in den Nachwirkungen zu analysieren, die sie nach ihrem Ablauf in unserer Erinnerung zurückgelassen haben. Zweitens: wo irgend tunlich muß man durch objektive Einwirkungen auf die äußeren Organe, namentlich die Sinnesorgane, mit deren physiologischen Funktionen bestimmte seelische Vorgänge regelmäßig verbunden sind, diese letzteren so zu beherrschen suchen, daß der störende Einfluß des Zustandes der Beobachtung auf das psychische Geschehen hinwegfällt. Dies geschieht aber in dem Experiment, das darum für die psychologische Forschung, abgesehen von der ihm überall zukommenden Eigenschaft der willkürlichen Beherrschung und Abstufung der Erscheinungen, noch die besondere, schon in der vorangegangenen Vorlesung hervorgehobene Bedeutung hat, daß es allein eine den Verlauf der seelischen Vorgänge begleitende exakte Selbstbeobachtung möglich macht.

Rufen wir uns nun, der ersten der hier aufgestellten Regeln gemäß, den allgemeinen Eindruck zurück, den uns ein ganz beliebiges seelisches Geschehen hinterließ, so wird dieser Eindruck stets der eines zusammengesetzten Vorganges sein, von dem wir einzelne Teile als Bilder äußerer Gegenstände oder als Vorstellungen, andere als von diesen Vorstellungen abhängige Reaktionen unserer eigenen Seele oder als Gefühle, noch andere als Strebungen oder Triebe oder Willensregungen bezeichnen. So gewiß auch diese Bestandteile des seelischen Lebens niemals getrennt vorkommen, sondern aneinander gebunden und voneinander abhängig sind, so erscheint es daher beim Eintritt in die psychologische Untersuchung zunächst unerläßlich, jenen schon von der Sprache ausgeführten Unterscheidungen folgend, die hauptsächlichsten der so sich darbietenden Faktoren unseres psychischen Lebens zu sondern und jeden für sich einer Analyse zu unterwerfen.

Sind aber alle jene Bestandteile wechselseitig aneinander gebunden und voneinander abhängig, so würde an und für sich mit jedem von ihnen der Anfang einer solchen Analyse gemacht werden können. Dennoch wird sich aus äußeren Gründen kaum ein anderer Weg wählen lassen als der, daß man mit der Untersuchung der Vorstellungen beginnt. Da wir nämlich im allgemeinen eine Vorstellung als das Bild eines Objektes auffassen, so können wir die nämliche Abstraktion, die wir bei dem Begriff eines äußeren Gegenstandes immer ausführen, leicht auch auf diese Bilder der Gegenstände über-

tragen: wir können sie ganz so betrachten, als wenn die Gefühle, Triebe, Willensakte, von denen sie in Wirklichkeit stets begleitet werden, nicht existierten. Dagegen kann bei diesen eine derartige Abstraktion unmöglich durchgeführt werden, weil wir nicht imstande sind sie zu schildern, ohne fortwährend auf die Vorstellungen Rücksicht zu nehmen, mit denen sie zusammenhängen. Mag dies immerhin vielleicht nur davon herrühren, daß alle unsere Benennungen von der Unterscheidung der außer uns gelegenen Erscheinungen ausgegangen sind und sich erst verhältnismäßig spät den inneren Erlebnissen zugewandt haben, so bleibt dieser allgemeine Entwicklungsgang unseres Erkennens doch notwendig auch für die psychologische Analyse unserer unmittelbaren Erfahrungen maßgebend.

Unter einer Vorstellung wollen wir demgemäß jeden Zustand oder Vorgang unserer Seele verstehen, den wir auf irgend etwas außer uns beziehen, mag nun dieses Äußere als unmittelbar gegenwärtig gedacht oder bloß auf ein früher gegenwärtiges oder selbst nur auf ein mögliches äußeres Objekt bezogen werden. Unter Vorstellungen verstehen wir daher ebensowohl die Sinneswahrnehmungen, die auf direkter Erregung der Sinnesorgane beruhen, wie die Erinnerungen an solche Sinneswahrnehmungen, wie endlich beliebige Phantasiebilder. Den bei manchen Psychologen herrschenden Sprachgebrauch, nach dem nur die Erinnerungs- und Phantasiebilder als Vorstellungen, die direkten Wirkungen der Sinneseindrücke aber ausschließlich als Wahrnehmungen bezeichnet werden, halte ich für unberechtigt und irreführend, weil er den Gedanken erweckt, als bestehe irgend ein wesentlicher psychologischer Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Vorgängen. Ein solcher ist aber nirgends aufzufinden. Selbst der Nebengedanke, daß sie keinen wirklich vorhandenen Objekten entsprechen, kann bei den Erinnerungs- und Phantasiebildern fehlen, ebenso wie umgekehrt Wahrnehmungen für Sinnestäuschungen gehalten werden können. Es können also überall erst sekundäre Merkmale sein, mittels deren beide Arten von Vorstellungen in einer nicht immer zutreffenden Weise voneinander unterschieden werden.

Eine Vorstellung in dem hier bezeichneten allgemeinen Sinne ist nun stets etwas Zusammengesetztes. Ein Gesichtsbild besteht aus räumlich unterscheidbaren Teilen, ein Schall aus Klangbestandteilen, während er außerdem als irgendwoher kommend, also verbunden mit räumlichen Vorstellungen aufgefaßt wird. Die nächste

Aufgabe einer Analyse der Vorstellungen besteht demnach in der Aufzeigung der nicht weiter zerlegbaren Elemente, aus denen sie bestehen, und in der Untersuchung der psychologischen Eigenschaften der letzteren. Wir nennen diese psychologischen Vorstellungselemente Empfindungen. In diesem Sinne reden wir von der Vorstellung eines Hauses, eines Tisches, der Sonne, des Mondes usw., aber von den Empfindungen blau, gelb, warm, kalt oder eines Tones von bestimmter Höhe und dergl. Dieser Gebrauch des Wortes Empfindung hat sich übrigens, ebenso wie der oben angeführte allgemeine der Vorstellung, erst in der neueren Psychologie ausgebildet; früher und zum Teil noch heute in der populären und schönwissenschaftlichen Literatur wird das Wort Empfindung nicht selten noch in derselben Bedeutung wie Gefühl gebraucht. Hier und im folgenden soll aber durchaus an der soeben gegebenen Definition festgehalten werden, wonach die Empfindungen lediglich die nicht weiter in einfachere psychische Bestandteile zerlegbaren Elemente der Vorstellungen sind.

Mit der Zerlegung der Vorstellungen in Empfindungen ist jedoch die Aufgabe einer Analyse dieser auf äußere Objekte bezogenen psychischen Vorgänge noch nicht beendet. Denn an jeder Empfindung unterscheiden wir wieder zwei Eigenschaften: die eine nennen wir die Stärke oder Intensität, die andere die Qualität der Empfindung. Beide können nie getrennt voneinander vorkommen. Jedem Schall, jedem Lichteindruck, jeder Wärme-, Kälte-, Geschmacksempfindung schreiben wir gleichzeitig eine gewisse Intensität und eine gewisse Qualität zu. Aber beide Eigenschaften können im allgemeinen unabhängig voneinander verändert werden. Wir können z. B. einen und denselben musikalischen Ton zuerst ganz leise beginnen und dann allmählich anschwellen lassen, so daß er bei konstant bleibender Qualität alle möglichen Intensitätsgrade durchläuft; wir können aber auch nacheinander verschiedene Töne, also abweichende Schallqualitäten hervorbringen und doch jedem dieser Töne die nämliche Stärke geben: hier ist also bei konstant bleibender Intensität die Qualität verändert worden. Diese Möglichkeit, beide Empfindungsbestandteile unabhängig zu variieren, beruht darauf, daß auch die Bewegungsvorgänge in der äußeren Natur, die durch ihre Wirkung auf unsere Sinnesorgane

ursprünglich alle Empfindungen hervorrufen, zwei unabhängig voneinander veränderliche Seiten darbieten.

Wir bezeichnen nun allgemein solche Bewegungsvorgänge, die auf unsere Sinne einwirkend Empfindungen veranlassen, als Reize oder auch speziell als Sinnesreize. Dabei verstehen wir in der Regel unter einem Reiz den äußeren Bewegungsvorgang, der, nachdem er auf das Sinnesorgan eingewirkt hat und durch den Sinnesnerven zum Gehirn geleitet ist, von dem psychischen Vorgang der Empfindung begleitet wird. So betrachten wir z. B. die Schallbewegungen der Luft und die Lichtwellen in dem uns umgebenden Raume als die unseren Schall- und Lichtempfindungen entsprechenden Reize. Ebenso können aber auch die durch diese äußeren Reize in den Sinnesapparaten und im Gehirn ausgelösten Bewegungsvorgänge als Reize betrachtet werden. Zur bessern Unterscheidung wollen wir diese letzteren innere Reize nennen. Wenn wir überall da, wo von den Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung die Rede ist, zunächst die äußeren Reize im Auge haben, so entspricht dies dem Umstande, daß diese eben unserer objektiven Untersuchung am meisten zugänglich sind. Wo aber freilich mit gutem Grund angenommen werden darf, daß die eigentümliche Form, die der Reizungsvorgang in den Sinnesorganen, den Sinnesnerven und den Sinneszentren des Gehirns annimmt, auf die Empfindung von wesentlichem Einflusse sei, da wird man nicht umhin können, auch die Beschaffenheit der inneren Reize und die Transformationen, die bei der Umsetzung der äußeren in innere Reize stattfinden, zu berücksichtigen.

Nun können wir, in welcher dieser Bedeutungen wir den Begriff des Reizes anwenden mögen, ebensowohl die Stärke wie die Form einer Reizbewegung verändern: die Stärke des Reizes entspricht dann der Stärke der Empfindung, die Form des Reizes der Qualität derselben. So entspricht z. B. bei Schall und Licht dem Umfang oder der Amplitude der Schwingungen die Intensität der Ton- und der Lichtempfindung, dagegen der Geschwindigkeit der Schwingungen die Qualität dieser Empfindungen. Bei den Tönen nennen wir die Qualitäten Tonhöhen, bei dem Lichte nennen wir sie Farben. Wenn demnach auch Stärke und Qualität der Empfindungen nie getrennt voneinander vorkommen, so wird doch die psychologische Analyse für ihre Zwecke sie sondern können. Vollendet sie doch damit nur eine Abstraktion, die eigentlich bei der

Heraushebung der Vorstellungen aus dem Ganzen des psychischen Geschehens schon ihren Anfang nimmt und dann bei der Zerlegung der Vorstellungen in elementare Empfindungen sich wiederholt.

Wir beginnen somit unsere Betrachtungen mit der Intensität der Empfindungen, wobei wir zunächst alles beiseite lassen wollen, was sich auf deren qualitative Beschaffenheit bezieht.

Vergleichen wir verschiedene Empfindungen derselben Art miteinander, so ist kein Zweifel, daß wir über ihre Stärke ein Urteil haben. Wir urteilen entweder: die Empfindungen sind gleich stark, oder: sie sind nicht von gleicher Stärke. Die Mittagssonne erkläre ich für heller als den Mondschein, einen Kanonendonner für lauter als einen Pistolenknall, ein Zentnergewicht für schwerer als ein Pfund. Diese vergleichenden Urteile entnehme ich unmittelbar der Empfindung, eigentlich sage ich damit nichts anderes als: die Empfindungen, die mir der Sonnenschein, der Kanonendonner und das Zentnergewicht verursachen, sind stärker als die Empfindungen, die ich vom Mondschein, vom Pistolenknall und vom Pfundgewicht habe. Eine quantitative Vergleichung der Empfindungen gibt es also: ich kann sagen, ob zwei Empfindungen von gleicher Intensität sind, oder ob die eine von größerer oder geringerer Intensität ist als die andere. Aber darauf beschränkt sich auch unser gewöhnliches Maß der Empfindungen. Um wieviel die eine Empfindung stärker oder schwächer als die andere sei, vermag ich nicht anzugeben. Ob die Sonne hundert- oder tausendmal heller scheint als der Mond, die Kanone hundert- oder tausendmal lauter schallt als die Pistole, dafür habe ich auch nicht die entfernteste Schätzung. Das natürliche Maß der Empfindung, das wir besitzen, gibt uns also immer nur über das Gleich und das Mehr oder Weniger Aufschluß, nie über das Wieviel; und dieses natürliche Maß ist daher, wenn es sich um eine genaue Bestimmung von Empfindungsstärken handelt, so gut wie gar kein Maß. Wenn wir auch vielleicht beobachten können, daß im allgemeinen mit der Stärke der Reize die Stärke der Empfindungen wächst und abnimmt, so haben wir doch nicht die geringste Kenntnis davon, ob die Empfindung im selben Verhältnisse wie der Reiz steigt und fällt oder ob sie langsamer oder schneller ansteigt, mit einem Worte: wir wissen nichts über das Gesetz der Abhängigkeit zwischen Empfindung und Reiz. Um dieses zu finden, müßten wir notwendig zuvor ein genaueres Maß

für die Empfindungen selber auffinden. Wir müßten sagen können: ein Reiz von der Stärke Eins bedingt eine Empfindung von der Stärke Eins, ein Reiz von der Stärke Zwei eine Empfindung von der Stärke Zwei oder Drei oder Vier usw. Um aber das zu können, müßten wir wissen, was eine Empfindung, die zweimal, dreimal, viermal so groß als eine andere ist, bedeutet. Nun können wir einen Ton, von einer Grenze beginnend, wo er eben noch gehört wird, allmählich anschwellen lassen, bis wir eine andere Grenze erreichen, bei der er die größte Stärke hat, die wir ihm überhaupt zu geben imstande sind. Zwischen diesen beiden Grenzen hat dann die Tonempfindung alle möglichen Intensitäten nicht sprungweise, sondern vollkommen stetig durchlaufen. Ähnlich verhält es sich bei andern Sinneseinwirkungen: jede beliebige Empfindungsqualität zeigt eine einzige Reihe stetig ineinander übergehender Empfindungsstärken. Wir unterscheiden in einer solchen Reihe nicht nur jedes Glied quantitativ von irgend einem andern, indem wir die eine der beiden verglichenen Empfindungen die stärkere, die andere die schwächere nennen; sondern wir sind sogar leicht imstande zu sagen, daß bei aufeinanderfolgenden Vergleichungen im einen Fall der Stärkeunterschied ein größerer gewesen sei als im andern. Zwei Fragen bieten sich angesichts dieses Resultates allgemein geläufiger Beobachtungen der psychologischen Untersuchung. Die erste lautet: worauf beruht jenes natürliche Maß der Empfindungsstärken, nach welchem wir unmittelbar und ohne von den äußeren Einwirkungen auf unsere Sinne etwas zu wissen, verschiedene Empfindungen quantitativ vergleichen? Die zweite Frage, die sofort zu einer Aufgabe der experimentellen Psychologie wird, lautet: läßt sich nicht etwa jenes rohe und unbestimmte natürliche Maß in ein exaktes verwandeln, so also, daß anzugeben ist, um wieviel eine gegebene Empfindung stärker oder schwächer sei als eine andere mit ihr verglichene? Wir wollen es versuchen, zuerst diese zweite Aufgabe zu lösen.

Auf den ersten Blick mag nun das Unternehmen, den Grad der Empfindungen messen zu wollen, gewagt erscheinen. Wie kann ich hierüber je etwas erfahren, da doch in der Empfindung selber kein bestimmtes Maß enthalten ist? Doch wenn wir uns genauer überlegen, wie wir es überhaupt anfangen, um Größen zu messen, so wird uns die Sache aussichtsvoller erscheinen.

Zu jeder Messung hat man einen Maßstab nötig, und dieser Maßstab kann nie der gemessene Gegenstand selber sein. So messen wir die Zeit eines Ereignisses mittels der Uhr, und die Uhr zeigt uns eine gleichmäßige Bewegung, oder wir messen größere Zeitabschnitte nach Tagen, Monaten, Jahren, und diese Zeitabschnitte sind Veränderungen in der äußern Natur, die sich gleichmäßig wiederholen. Wir messen also die Zeit mit dem Raume. Zur Messung des Raumes benutzen wir aber umgekehrt wieder die Zeit. Einen zurückgelegten Weg schätzen wir nach der Zeit, die wir dazu gebraucht haben, und wenn wir die Teile eines Maßstabes hintereinander auftragen, so muß das in einer zeitlichen Folge geschehen; darum fallen die ursprünglichen Maßeinheiten von Raum und Zeit immer zusammen: eine Stunde ist ebensogut eine Wegstunde wie eine Zeitstunde. Der Raum ist das einzige Hilfsmittel um die Zeit zu messen, und die Zeit ist das nächste Hilfsmittel um den Raum zu messen. In der Art, wie die zwei Maße voneinander abhängen, besteht jedoch ein bemerkenswerter Unterschied. Die Messung des Raumes fordert nur, daß man überhaupt Zeitvorstellungen hat, sie fordert nicht, daß man über ein genaues Maß der Zeit verfügt. Wenn ich einen Maßstab verfertige, so muß ich eine Einheit hinter der andern auftragen; ist das geschehen, so brauche ich aber nicht bei jeder Messung wieder zu zählen, wie viele Einheiten der Maßstab umfaßt, sondern ich messe unmittelbar mit dem ganzen Maßstab, ich nehme also, was nacheinander entstanden ist, auf einmal, das heißt gleichzeitig. Ich brauche bloß zu wissen, was früher, später und gleichzeitig ist, um das exakteste räumliche Maß zu schaffen; und erst wenn auf diese Weise der Raum gemessen ist, kehre ich wieder zur Zeit zurück, um mit Hilfe der räumlichen Maße auch sie einzuteilen.

Alle exakten Maße sind daher Maße des Raumes. Zeiten, Kräfte, überhaupt alles was sich als Größe bezeichnen läßt, messen wir schließlich mit räumlichen Maßen. Indem man nun Empfindungen nach ihrer Intensität vergleicht, spricht man aus, daß auch die Empfindungen Größen seien; und wenn wir auch in der unmittelbaren Vergleichung der Empfindungsgrößen nicht weiter gelangen, als daß wir sie für stärker oder schwächer oder gleichstark erklären können, so ist das an sich kein Hindernis gegen die Erlangung eines exakten Maßes. Denn von der Zeit haben wir ursprünglich ebenfalls nur die vagen Vorstellungen des Früher, Später und Gleich-

zeitig besessen, und doch haben wir es dahin gebracht, Zeitunterschiede aufs genaueste zu messen, deren bloßes Erkennen weit über unser anfängliches Vermögen hinausgeht. In der Tat ist es mit der Empfindung genau derselbe Fall wie mit der Zeit und wie mit allen Größen, die wie diese beiden ursprünglich psychische Größen sind. Wir unterscheiden die geistigen Größen wie die räumlichen anfangs nur als gleich oder mehr oder weniger groß. Die räumlichen lernen wir aber bald exakt bestimmen, weil wir hier dazu gelangt sind, jede neue Raumgröße mit bereits bekannten Raumgrößen abzumessen. Das Maß der geistigen Größen hat anscheinend größere Schwierigkeiten. Hier ist eigentlich nur die Bewegung des Denkens, die Zeit, längst einem exakten Maße unterworfen worden, indem man der Bewegung der Vorstellungen in uns Bewegungen der Gegenstände außer uns substituierte, insbesondere solche Bewegungen, mit deren Anblick sich von Anfang an der Eindruck einer gesetzmäßigen Regelmäßigkeit verband.

Wie wir nun das exakte Hilfsmittel zur Messung der Zeit nicht aus der Zeit allein schöpfen konnten, sondern dazu der Bewegung im Raume bedurften, so werden wir auch das Hilfsmittel zur Messung der Empfindung nicht ihr allein, sondern nur ihrer Beziehung zu andern ebenfalls meßbaren Größen entnehmen können. Welche Größe liegt aber hier näher als jene, aus der die Empfindung selber entsteht, die Reizgröße? Der Reiz ist in der Tat nicht nur das naheliegendste, sondern auch das einzig mögliche Messungshilfsmittel der Empfindung, weil es gar keine andere Größe gibt, die zu ihr in einer ähnlichen unmittelbaren Beziehung steht.

Die einzige Hilfe, die uns bei dieser Messung die Empfindung selber gewährt, ist die uns geläufige Unterscheidung von stärkeren, schwächeren oder gleichstarken Empfindungen. Alles übrige müssen wir aus der Messung des Reizes schöpfen. Wenn zwei Empfindungen die gleiche Stärke haben, so vermutet man zuerst, daß die beiden äußeren Reize beidemal gleichstark gewesen seien. Doch die Messung der Reize zeigt sehr oft, daß diese Vermutung irrig war, indem Reize von verschiedener Stärke Empfindungen von gleicher Stärke veranlassen können. Ein krankes Auge empfindet die gewöhnliche Tageshelle so intensiv, daß es sich unwillkürlich schließt, was einem gesunden erst begegnet, wenn es etwa direkt in die Sonne blickt. In der Ohnmacht oder im tiefen Schlaf fühlt man von Nadelstichen, die im wachen Zustand heftigen Schmerz ver-

ursachen, nichts. In der Tat sind solche Erfahrungen schon seit undenklicher Zeit bekannt, und man bezeichnet diese größere oder geringere Empfänglichkeit gegenüber äußeren Reizen als Reizbarkeit oder Empfindlichkeit, man sagt: ein krankes Auge ist reizbarer als ein gesundes, ein wachender Mensch ist empfindlicher als ein schlafender. Aber man denkt gewöhnlich nicht daran, die Reizbarkeit einem Maße zu unterwerfen. Dennoch ergibt sich dieses Maß unmittelbar, wenn wir nur die Stärke der Reize messen, die in zwei Fällen eine gleichstarke Empfindung veranlassen. Sind die Reize beidemal gleichgroß, so ist auch die Reizbarkeit die gleiche; ist der Reiz im ersten Fall doppelt, dreimal so groß gewesen als im zweiten, so ist dort die Reizbarkeit die Hälfte, ein Drittel so groß als hier, kurz: die Reizbarkeit steht im umgekehrten Verhältnis zu der Stärke der Reize, die man braucht, um gleichstarke Empfindungen hervorzubringen.

Damit haben wir ein erstes, nicht unwichtiges Resultat für unsere Messung gewonnen: wir haben eine Methode gefunden, um die Abweichungen der Reizbarkeit, die bei verschiedenen Menschen oder bei einem und demselben zu verschiedenen Zeiten vorkommen, auszugleichen, und wir würden dadurch imstande sein, für die Reizbarkeit gerade so gut eine bestimmte Einheit festzusetzen, wie man für die Zeit eine solche festgesetzt hat, falls eine derartige Übereinkunft irgend einmal eine wirkliche Bedeutung gewinnen sollte.

Einen ferneren Anhaltspunkt für die Messung besitzen wir in dem Stärker- und Schwächerwerden der Empfindungen. In dieser Beziehung ist zunächst nur so viel allgemein bekannt, daß mit der Stärke der Reize auch die Stärke der Empfindungen wächst und abnimmt. Wenn die Schallempfindung zunimmt, so wissen wir, daß der äußere Schall lauter geworden ist, — vorausgesetzt, daß wir keine Ursache haben, eine Veränderung der Empfindlichkeit unserer Sinnesorgane zu vermuten. In Wahrheit beurteilen wir die Größezunahme des äußeren Reizes selbst ursprünglich nur aus der Größezunahme der Empfindung, und erst dadurch, daß wir die Veränderungen in der äußeren Natur, die den Reiz bilden, zum Gegenstande unabhängiger Untersuchungen machen, überzeugen wir uns, daß dieses Urteil im allgemeinen richtig ist. Durch diese Untersuchungen ist aber auch die Messung des Reizes von der Empfindung unabhängig geworden, und sind wir so in den Stand gesetzt, objektive Maße für die äußeren Reize zu finden.

Beschränkte sich nun unsere ganze Kenntnis auf den Satz, daß die Empfindung im allgemeinen mit dem Reize zu- und abnimmt, so wäre damit freilich für die Messung der Empfindungen noch nicht viel gewonnen. Doch schon die unvermittelte, durch keine besonderen Hilfsmittel unterstützte Beobachtung lehrt uns Tatsachen kennen, die auch hier eine gewisse Gesetzmäßigkeit verraten.

Jedermann weiß, daß man in der Stille der Nacht Dinge hört, die im Geräusch des Tages unbemerkt bleiben. Das leise Ticktack der Uhr, das entfernte Geräusch der Straße, das Knarren der Stühle im Zimmer drängen sich hier unserm Ohr auf. Ebenso ist es bekannt, daß wir umgekehrt im wirren Straßenlärm oder beim Getöse eines Eisenbahnzugs manchmal weder was unser Nachbar redet noch unsere eigene Stimme vernehmen. Die Sterne, die in der Nacht am hellsten glänzen, sieht man bei Tage nicht, und den Mond sieht man zwar, aber er ist blasser, als er des Nachts erscheint. Jeder, der mit Gewichten zu tun hat, weiß, daß, wenn man zu einem Grammgewicht, das man in der Hand hält, ein zweites Gramm fügt, deutlich der Unterschied zu spüren ist; wenn man es aber zu einem Kilogramm hinzunimmt, so bemerkt man davon nichts.

Alle diese Erfahrungen sind so alltäglich, daß wir meinen, sie verstünden sich von selber, und doch ist dies keineswegs so. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die Uhr bei Tage ebenso laut ihr Ticktack macht als in der Nacht. Im Straßenlärm, beim Getöse des Eisenbahnzuges pflegen wir sogar lauter als sonst zu reden. Mond und Sterne strahlen zu jeder Zeit gleich viel Licht aus. Daß ein Gramm das nämliche Gewicht ist, ob es zu einem Kilo hinzukommt oder zu einem andern Gramm, davon überzeugt uns der Augenschein oder nötigenfalls die Wage.

Das Geräusch der Uhr, das Licht der Sterne, der Druck des Grammgewichts — alles das sind Sinnesreize, und zwar Sinnesreize, die immer von gleicher Stärke bleiben. Was lehren uns also jene Erfahrungen? Offenbar nichts anderes, als daß ein und derselbe Reiz je nach den Umständen, unter denen er einwirkt, mehr oder weniger stark oder auch gar nicht empfunden wird. Welcher Art ist aber die Veränderung der Umstände, die diese Veränderung der Empfindung bewirkt? Wir erkennen bei genauerer Betrachtung, daß sie überall dieselbe ist. Das Ticktack der Uhr ist ein schwacher Reiz für unsere Gehörsnerven, den wir deutlich empfinden, wenn er allein wirkt, den wir aber nicht empfinden, sobald er zu dem starken

Reiz des Wagengerassels und anderer Geräusche hinzukommt. Das Licht der Sterne ist ein Reiz für das Auge. Tritt dieser Reiz zu dem starken des Tageslichtes, so merken wir nichts davon, während wir ihn deutlich empfinden, wenn er sich nur mit dem schwachen des Dämmerlichtes verbindet. Das Grammgewicht ist ein Reiz für unsere Haut, den wir empfinden, wenn er zu einem schon vorhandenen gleichstarken Gewicht kommt, den wir aber nicht empfinden, wenn er sich mit einem tausendmal stärkeren vereinigt.

Wir können es demnach als eine allgemeingültige Tatsache aussprechen: ein Reiz, der bemerkt werden soll, darf um so kleiner sein, je schwächer der schon vorhandene Reiz ist, zu dem er hinzugefügt wird, und er muß um so größer sein, je stärker dieser ist. Hieraus ergibt sich bereits im allgemeinen eine Abhängigkeit zwischen der Stärke des Reizes und unserer Unterscheidung desselben. Aus jenen Erfahrungen geht nämlich hervor, daß diese Abhängigkeit nicht ganz so einfach ist, wie man von vornherein vielleicht erwarten möchte. Das einfachste Verhältnis wäre es ja offenbar, wenn die Empfindung nach unserer Schätzung immer im selben Verhältnisse zunähme wie der Reiz, wenn also die einem Reiz von der Stärke Eins entsprechende Empfindung als Eins, die einem Reize Zwei entsprechende als Zwei, die zu einem Reize Drei gehörende als Drei bezeichnet werden könnte, usw. Falls dieses einfachste Verhältnis stattfände, müßte aber z. B. das Licht der Sterne bei Tage als ein ebenso großer Zuwachs zu dem schon vorhandenen Licht erscheinen wie in der Nacht. Das ist, wie wir wissen, nicht der Fall: die Sterne sieht man bei Tage nicht, der Zuwachs der Empfindung, den sie bewirken, ist unbemerkbar, während dieser Zuwachs im Dämmerlicht sehr merklich ist. Es ist also klar, daß die Empfindungsstärken für unsere messende Vergleichung nicht proportional den Reizen zuzunehmen scheinen, sondern langsamer. Um aber zu entscheiden, welches andere Verhältnis hier etwa stattfindet, dazu reichen freilich alltägliche Erfahrungen nicht mehr aus, sondern es bedarf eigens zu diesem Zweck ausgeführter Messungen.

Ehe wir uns der Ausführung solcher Messungen zuwenden, ist es jedoch erforderlich, daß wir uns den Sinn der hier zu stellenden Fragen und die Bedeutung der auf sie zu erwartenden Antworten klar vergegenwärtigen. Wenn wir zwei verschiedene Reizstärken, z. B. ein Grammgewicht und ein Kilogrammgewicht, um eine und dieselbe Größe, z. B. um den Druck eines Gramms, steigern, so

läßt die Tatsache, daß wir diesen Zuwachs, falls er zu dem kleineren Gewichte hinzutritt, sehr deutlich, sobald er zu dem größeren gefügt wird, undeutlich oder gar nicht wahrnehmen, von vornherein eine doppelte Deutung zu. Entweder kann nämlich der Unterschied davon herrühren, daß der gleiche Zuwachs zum stärkeren Reize eine geringere absolute Empfindungszunahme bewirkt als zum schwächeren; oder er kann davon herrühren, daß die Empfindungszunahmen in beiden Fällen zwar gleich sein mögen, daß wir aber bei dem größeren Reize erst eine größere Empfindungszunahme gleich deutlich bemerken. Sollte die erstere Voraussetzung zutreffen, so würden sich die Messungen, die wir auszuführen haben, unmittelbar auf das Verhältnis der Reizzunahmen zu den ihnen entsprechenden Empfindungszunahmen beziehen. Sollte die zweite richtig sein, so würde sich die festzustellende Gesetzmäßigkeit nur auf unsere Auffassung und messende Vergleichung der Empfindungen, nicht auf diese selber beziehen. Da wir nun ohne jene Tätigkeiten der Auffassung und Vergleichung unmöglich irgendwelche Aussagen über Empfindungsstärken machen können, so sind an und für sich die Ergebnisse derartiger Empfindungsmessungen zunächst offenbar so zu deuten, daß es sich unmittelbar nur um eine Ermittelung des Verhältnisses der Reizänderungen zu unserer Auffassung dieser Änderungen handeln kann. Ich habe darum auch vorsichtshalber vorhin nicht davon gesprochen, daß ein und derselbe Reizzuwachs zum stärkeren Reize eine geringere Empfindungszunahme bewirke, als wenn er zum schwächeren hinzutritt, sondern nur gesagt, daß nach unserer Schätzung dieser Zuwachs ein geringerer sei. Sollte die Zunahme der Empfindung selbst eine geringere sein, so müßte noch die weitere Bedingung erfüllt sein, daß unsere Schätzung der Empfindungszunahme und die absolute Größe dieser Zunahme einander parallel gehen. Nun ist es klar, daß die Frage, ob eine solche Voraussetzung zutrifft oder nicht, jedenfalls erst auf Grund einer eingehenden Untersuchung der Beziehungen zwischen Reiz- und Empfindungsstärke beantwortet werden kann. Um diese Untersuchung in Fluß zu bringen, mag es daher gestattet sein, im folgenden der Kürze wegen, statt, wie es genau genommen geschehen müßte, immer von der Auffassung oder Schätzung von Empfindungen, einfach von den Empfindungen selbst zu reden. Es sei aber nochmals bemerkt, daß diese Ausdrucksweise nur eine vorläufige sein soll, und daß wir nicht versäumen wollen, später auf die Frage

näher einzugehen, ob die dabei stillschweigend gemachte Annahme, unsere Auffassung einer Veränderung der Empfindung sei dieser Veränderung selbst proportional, richtig ist oder durch eine andere ersetzt werden muß.

Dies vorausgesetzt, läßt sich nun das hier vorliegende Problem auf die Aufgabe zurückführen: diejenigen Empfindungszunahmen zu bestimmen, die gleichen Reizzuwüchsen, oder, was auf dasselbe hinauskommt, diejenigen Reizzuwüchse zu ermitteln, die gleichen Empfindungszunahmen entsprechen.

Wie solche Messungen auszuführen seien, dafür geben uns aber schon die oben erwähnten alltäglichen Erfahrungen die erforderlichen Anhaltspunkte. Empfindungsstärken unmittelbar zu messen ist, wie wir sahen, unmöglich; man kann immer nur Empfindungsunterschiede bemerken. Jene Erfahrungen zeigten nun, daß gleichen Reizunterschieden sehr abweichende Empfindungsunterschiede entsprechen können. Die meisten von ihnen liefen nämlich darauf hinaus, daß im einen Fall ein Reizunterschied deutlich empfunden wurde, den man im andern Fall nicht empfand, daß also z. B. ein Grammgewicht empfunden wurde, wenn man es zu einem andern Gramm fügte, nicht aber, wenn man es zu einem Kilogramm brachte. Wir würden die Sache viel weniger schlagend finden, wenn wir sagten: ein Gramm zu einem Gramm gefügt gibt einen starken Unterschied in der Empfindung, aber ein Gramm zu zwei Grammen gibt einen schwächeren Unterschied. Dies hat seinen guten Grund. Ob Empfindungsunterschiede ein wenig größer oder kleiner seien, daran läßt sich zweifeln. Aber daß zwei Empfindungen gleich oder verschieden sind, läßt sich meistens mit Sicherheit feststellen. Daß wir bei Tage in der Regel keine Sterne am Himmel sehen, ist ganz gewiß; daran daß der Vollmond bei Nacht heller als bei Tage gesehen wird, könnte man schon eher zweifeln. Wir werden also mit unsern Beobachtungen am unmittelbarsten zum Ziele kommen, wenn wir so verfahren, daß wir eine beliebige Reizstärke nehmen, die darauf erfolgende Empfindung beobachten und dann den Reiz so lange wachsen lassen, bis die Empfindungszunahme eben merkbar wird. Führen wir das bei verschiedener Größe der Reizstärken aus, so werden wir jedenfalls denjenigen Reizzuwachs, der gerade noch einen Empfindungsunterschied bewirkt, verschieden groß nehmen müssen. Denn ein Licht, das in der Dämmerung noch eben empfunden werden soll, darf ich ja lange nicht bis zur Hellig-

keit der Sterne steigern, während ich dasselbe bei Tage intensiver als die Sternenhelle machen müßte, wenn es noch wahrnehmbar sein sollte. Stelle ich nun solche Beobachtungen bei allen möglichen Reizstärken an und merke ich mir die Größe des Reizzuwachses, die bei jeder einzelnen eine eben bemerkbare Empfindungszunahme bewirkt, so erhalte ich eine Reihe bestimmter Zahlenwerte, in denen unmittelbar das Gesetz ausgedrückt sein wird, nach dem sich die Empfindung mit dem Steigen der Reize verändert.

Versuche nach der angegebenen Methode sind besonders im Gebiete der Licht-, Schall- und Druckempfindungen leicht auszuführen. Wir wollen davon die letztgenannten zuerst betrachten, weil sie die einfachsten sind.

Man läßt die Versuchsperson, während sie das Auge schließt oder abwendet, ihre Hand ruhig auf den Tisch legen und bringt auf dieselbe ein beliebiges Gewicht. Dann fügt man ein sehr kleines Gewicht hinzu und stellt fest, ob ein Unterschied bemerkt wird. Ist dies nicht der Fall, so nimmt man ein etwas größeres Zusatzgewicht, und damit fährt man so lange fort, bis dasjenige Zusatzgewicht getroffen ist, das eben noch deutlich empfunden wird. Ist auf solche Weise für ein erstes Gewicht der Versuch angestellt, so geht man zu einem zweiten, dritten über, bis man für eine hinreichende Anzahl von Gewichten die Größe der gerade notwendigen Zusatzgewichte ermittelt hat.

Bei diesen Versuchen stellt sich nun ein überraschend einfaches Resultat heraus. Es zeigt sich nämlich, daß das Zusatzgewicht, das den eben merklichen Empfindungsunterschied bewirkt, zu dem ursprünglichen Gewichte immer in demselben Verhältnisse steht. Gesetzt z. B. man hätte gefunden, daß das zu einem Gramm notwendige Zusatzgewicht $\frac{1}{10}$ Gramm beträgt, so muß, wenn man statt der Gramme Unzen oder Lote oder Pfunde nimmt, auch zur Unze $\frac{1}{10}$ Unze, zum Lot $\frac{1}{10}$ Lot, zum Pfund $\frac{1}{10}$ Pfund hinzugefügt werden, um einen eben merklichen Unterschied zu erzeugen. Will man also beim Grammengewicht bleiben, so muß man zu 10 Grammen 1, zu 100 Grammen 10, zu 1000 Grammen 100 Gramme zulegen.

Aus diesen Zahlen erklärt sich sofort jene alltägliche Erfahrung, daß große Gewichte verschiedener sein müssen, wenn ihr Unterschied durch die Empfindung erkannt werden soll, als kleine. Sie enthalten aber außerdem das genauere Gesetz, nach dem sich die Druckempfindung mit der äußeren Druckkraft verändert. Dieses

Gesetz läßt sich für die Druckempfindungen offenbar durch eine einzige Zahl festhalten, durch jene Zahl nämlich, die das Verhältnis des Zusatzgewichtes zum ursprünglichen Gewichte ausdrückt. Als Mittel aus einer Anzahl von Versuchen wurde dies Verhältnis zwischen den Grenzen von 200 und 1000 g ungefähr gleich $\frac{1}{20}$ gefunden. Bei kleineren Gewichten bis zu 50 g steigt es auf $\frac{1}{10}$ und mehr, bleibt aber jeweils wieder innerhalb enger Grenzen konstant.

Die ähnlichen Versuche sind in bezug auf das Heben von Gewichten angestellt worden, wo aber die Bedingungen weniger einfach sind. Wenn man ein Gewicht hebt, so hat man nicht bloß eine Druckempfindung in der Hand, die das Gewicht hält, sondern auch eine solche in den Gelenken und Muskeln des Armes, welche die Hand mit dem Gewicht in die Höhe ziehen. Die letztere Empfindung scheint nun erheblich feiner als die eigentliche Druckempfindung zu sein. Denn aus genauen Versuchen ergibt sich, daß durch Hebung noch ein Zusatzgewicht, das bloß $\frac{1}{40}$ des ursprünglichen beträgt, unterschieden wird. Die Empfindlichkeit für die Hebung ist danach etwa doppelt so groß als die für den Druck von Gewichten.

Wie wir Gewichte objektiv mit der Wage bestimmen, so läßt sich auch die Intensität des Lichtes auf physikalischem Wege messen. Man benützt hierzu die Photometer, Instrumente, mittels deren im allgemeinen die Helligkeit eines gegebenen Lichtes durch ein anderes Licht von konstanter Helligkeit gemessen wird. Ein sehr einfaches Photometer ist z. B. folgende, in Fig. 1 schematisch im Grundriß angedeutete Vorrichtung. Man stellt vor einer weißen Wand *w* einen vertikalen Stab *s* auf; hinter den Stab bringt man das Licht *n*, dessen Intensität man zur Einheit genommen hat, und neben dieses das Licht *l*, dessen Intensität man messen will. Es entsteht dann von jedem der Lichter ein Schatten auf der weißen Wand. Jeder dieser Schatten ist nicht so dunkel, als er wäre, wenn bloß das Licht, von dem er herrührt, vorhanden wäre, denn er wird von dem andern Lichte beleuchtet, und der Schatten erscheint daher um

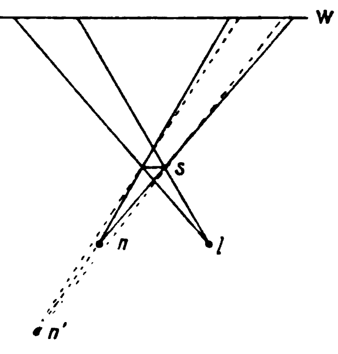


Fig. 1.

so heller, je größer die Leuchtkraft dieses andern Lichtes ist. Gesetzt also, die beiden Schatten seien gleich hell, so würde dies bedeuten, daß auch die Leuchtkraft der beiden Lichter gleich groß ist. Gesetzt aber, der Schatten, der von dem Normallichte, das zur Einheit dient, herrührt, sei dunkler als der andere, so ist die Intensität des Lichtes, das man messen will, kleiner als die gewählte Einheit. Um wieviel sie kleiner sei, das kann man nun leicht bestimmen, wenn man das Normallicht in größere Ferne, z. B. nach n' rückt. Denn nach optischen Gesetzen steht die Intensität des Lichtes im umgekehrten Verhältnis zum Quadrat der Entfernung des leuchtenden Körpers: entfernt man also das Licht, das vorher in 1 Meter Entfernung von der weißen Wand stand, in gerader Richtung um 10 Meter, so verhält sich die Intensität des auf der Wand ankommenden Lichtes dort und hier wie 100 zu 1, sie ist bei 10 Meter um das hundertfache kleiner als bei 1 Meter. Hiernach kann leicht das Licht von unbekannter Leuchtkraft mit dem Normallichte quantitativ verglichen werden. Man braucht nur beide Lichter so lange zu verschieben, bis sie sich in Entfernungen befinden, bei denen die beiden Schatten auf der Wand genau gleich dunkel erscheinen. Hierauf mißt man die Entfernung eines jeden Lichtes; dann ist mit dem umgekehrten Verhältnis der Quadrate der beiden Entfernungen zugleich das Verhältnis der beiden Lichtstärken gegeben.

Diese Methode läßt sich nun auf die Messung der Abhängigkeit der Lichtempfindungen von der Lichtstärke unmittelbar übertragen. Die stärkere Beleuchtung des schattenlosen Teiles der Wand und die schwächere Beleuchtung des Schattens sind ja beide Lichtempfindungen, und zwar um so verschiedenere, je dunkler der Schatten ist. Stellt man daher anfangs in gleicher Entfernung hinter dem Stabe zwei Lichter von gleicher Leuchtkraft auf, z. B. zwei genau gleiche Stearinkerzen, so sind die beiden Schatten gleich stark, d. h. ihre Beleuchtungsunterschiede von dem hellen Grunde, auf dem sie entworfen werden, sind gleich groß. Rückt man jetzt die eine Kerze ferner und ferner, so wird der Schatten schwächer, sein Unterschied von der Beleuchtung des Grundes wird kleiner, und endlich erreicht man einen Punkt, wo er verschwindet. Mißt man dann die Entfernung der stehengebliebenen Kerze von der Wand und ebenso die Entfernung der Kerze, deren Schatten durch Weiterrücken eben zum Verschwinden gebracht worden ist, so hat man damit offenbar die Daten bestimmt, aus denen sich das Ver-

hältnis ergibt, in dem die Lichtempfindung mit der Lichtstärke wächst. Denn ist zuerst die feststehende Kerze allein vorhanden, so rührt natürlich die ganze Beleuchtung der Wand nur von ihr her. Kommt man nun mit der andern Kerze aus sehr großer Ferne heran, so fügt deren Licht etwas zur vorhandenen Beleuchtung hinzu. Dieser Zuwachs ist aber anfangs nicht merklich, und den Punkt, wo er merklich wird, erkennt man eben an dem Erscheinen des zweiten Schattens, den jetzt der Stab wirft. Die Stelle dieses Schattens ist beleuchtet von der nahen, aber nicht beleuchtet von der entfernten Kerze. Sobald also diese letztere so nahegerückt ist, daß sie einen merklichen Beleuchtungszuwachs bewirkt, muß der Schatten erscheinen. Dieser ist gewissermaßen ein Merkzeichen, an dem man den Beleuchtungszuwachs erkennt; und nun ist daher in dem umgekehrten Verhältnisse der Quadrate der Entfernungen, in denen sich die Stearinkerzen von der Wand befinden, das Verhältnis derjenigen Lichtstärken gegeben, die einen eben noch merklichen Unterschied der Lichtempfindung bedingen. Gesetzt z. B., die erste Kerze befände sich in 1 Meter Entfernung, die zweite, die den eben merklichen Schatten wirft, in 10 Meter, so verhalten sich die Lichtstärken wie 100 zu 1, und es muß also die vorhandene Lichtstärke, die von der ersten Kerze herrührt, um $\frac{1}{100}$ ihrer Größe gesteigert werden, wenn ihr Zuwachs eine Empfindungszunahme bewirken soll. Wir haben hier ganz dasselbe ausgeführt wie bei den Gewichtsversuchen: dort fügten wir zu einem größeren das kleinere Gewicht, das eben noch merklich die Druckempfindung vermehrte; hier fügen wir zu einer stärkeren die schwächere Beleuchtung, die eben noch merklich die Lichtempfindung vergrößert. Es bleibt nur noch übrig, diese Beobachtungen ebenso über verschiedene Reizstärken auszudehnen wie bei den Gewichtsversuchen. Wie wir dort die Gewichte, denen das Zusatzgewicht beigefügt wurde, veränderten, so müssen wir hier die Beleuchtungsstärke der ersten Kerze um genau gemessene Größen verändern. Dies ist sehr leicht auszuführen: man braucht zu diesem Zweck mit der Kerze nur in größere Ferne oder in größere Nähe zu rücken, die Beleuchtungsstärke ergibt sich dann stets aus der Entfernung von der beleuchteten Wand. Stellt man in dieser Weise die Versuche an, so zeigt es sich aber bald, daß die Entfernungen der beiden Kerzen immer im selben Verhältnisse zueinander stehen. Mußte die zweite Kerze auf 10 Meter gebracht werden, wenn die erste 1 Meter weit stand, so muß jene auf

10 Fuß gebracht werden, wenn diese nur 1 Fuß weit steht, oder auf 20 Meter, 20 Fuß, wenn die Entfernung hier 2 Meter, 2 Fuß beträgt. Daraus folgt, daß die Lichtstärken, die einen eben merklichen Empfindungsunterschied bewirken, immer das gleiche Verhältnis beibehalten: sie verhalten sich das eine Mal wie 1 zu 100, ein anderes Mal wie 2 zu 200, u. s. f. Dies ist aber das nämliche Gesetz, das wir bei den Gewichtsversuchen auffanden. Auch bei den Lichtempfindungen läßt sich also dieses Gesetz durch die Zahl ausdrücken, die das Verhältnis des eben merklichen Beleuchtungszuwachses zur ursprünglichen Beleuchtung bestimmt. Diese Zahl beträgt bei mittleren Lichtstärken innerhalb ziemlich weiter Grenzen etwa $\frac{1}{100}$.

Im Gebiete der Schallempfindungen können die analogen Versuche leicht nach folgendem Prinzip angestellt werden. Die Stärke des Schalls, die ein Körper verursacht, wenn er auf eine Unterlage herabfällt, ist um so größer, ein je größeres Gewicht er hat, und von einer je größeren Höhe er fällt. Nehmen wir also immer den nämlichen Körper, so können wir die Stärke des Schalls in beliebigem Grade verändern je nach der Fallhöhe, die wir wählen: jene steht dann im direkten Verhältnis zur Fallhöhe. Wenn der Körper von der zweifachen, dreifachen Höhe herabfällt, so ist der erzeugte Schall um das doppelte, um das dreifache größer. Dieses Prinzip läßt sich nun auf folgende Weise mit Hilfe des in Fig. 2 schematisch dargestellten Schallpendels zur Untersuchung wenig verschiedener Schallstärken anwenden. Man nehme zwei Elfenbeinkugeln p und q (Fig. 2) von genau derselben Größe, die an gleich langen Fäden aufgehängt sind. Zwischen die Kugeln bringe man eine Wand c aus hartem Holze. Läßt man nun eine der beiden Kugeln von einer beliebig gewählten Höhe gegen die Wand herabpendeln, so erhält man einen Schall, der der Fallhöhe proportional ist. Die Fallhöhe läßt sich aber aus dem Winkel, um den die Kugel von ihrer Ruhelage aus erhoben wurde, und der an einer hinter ihr befindlichen Kreisskala abgelesen werden kann, bestimmen. Die Fallhöhe für die Kugel p ist z. B. der Weg a c, für die Kugel q der Weg b c,

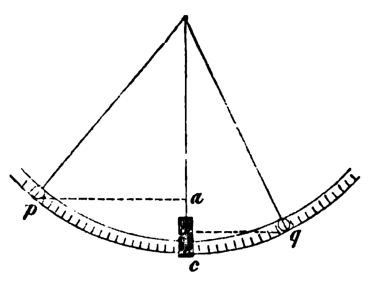


Fig. 2.

d. h. die Kugeln kommen an der Wand mit derselben Geschwindigkeit an, als wenn sie im vertikalen Fall von den Höhen *a c* und *b c* herabgefallen wären. Macht man *a c* und *b c* gleich, indem man die beiden Kugeln um die gleichen Winkel ablenkt, so ist der Schall gleich groß, macht man sie verschieden, so wird der Schall verschieden groß. Geht man nun von der Gleichheit aus zu allmählich größer werdenden Differenzen der Fallhöhe über, indem man die Kugeln rasch nacheinander fallen läßt, so bemerkt man anfangs keinen Unterschied des Schalles, wenn auch schon ein Unterschied in der Fallhöhe vorhanden ist. Erst wenn dieser eine gewisse Größe erreicht hat, beginnt die Schalldifferenz merklich zu werden. Bei diesem Punkte mißt man die Fallhöhen der beiden Kugeln. Der Unterschied gibt dann unmittelbar die Größe an, um welche die vorhandene Schallstärke gesteigert werden muß, damit noch ein eben merklicher Empfindungsunterschied entstehe. Gesetzt z. B., die erste Kugel wäre um 10, die zweite um 11 Zentimeter gefallen, so würde dies bedeuten, daß die vorhandene Schallstärke um $\frac{1}{10}$ ihrer Größe zu wachsen hat, damit der Unterschied empfunden werde. Führt man endlich die Messungen bei verschiedenen Fallhöhen aus, so erhält man Aufschluß darüber, wie sich dieses Verhältnis beim Wachsen und Abnehmen der Schallstärke gestaltet. Hierbei ergibt sich wieder das nämliche wie bei den Gewichten und Lichtstärken: das Verhältnis des Reizzuschusses zur Intensität des Reizes behält inerhalb gewisser Grenzen dieselbe Größe, und zwar muß ein Schall von mäßiger Stärke etwa um $\frac{1}{4}$ seiner Stärke wachsen, um einen deutlichen Empfindungszuwachs zu bewirken.

So haben wir denn für alle Sinne, deren äußere Reize einem genauen Maße zugänglich sind, ein übereinstimmendes Gesetz aufgefunden. So verschieden auch die Schärfe ist, mit der die einzelnen Sinne Empfindungsdifferenzen aufzufassen vermögen, dieses e i n e Gesetz gilt für alle: die Zunahme des Reizes, die eine gleich merkliche Zunahme der Empfindung bewirkt, steht zur ganzen Reizstärke in einem annähernd konstanten Verhältnis. Die Zahlen, die dieses Verhältnis bei Reizen von mittlerer Intensität bestimmen, seien hier noch einmal übersichtlich zusammengestellt:

Lichtempfindung $\frac{1}{100}$
Muskelempfindung $\frac{1}{10}$
Druckempfindung $\frac{1}{20}$
Schallempfindung $\frac{1}{4}$

Diese Zahlen sind als bloße Annäherungswerte zu betrachten. Bei mangelnder Übung können die erforderlichen Reizunterschiede die angegebenen Zahlen weit übersteigen. Im Zustande vollkommenster Einübung und bei möglichst exakter Bestimmung der eben merklichen Unterschiede kommen dagegen erheblich kleinere Werte vor. Ferner finden sich feinere Unterschiede in bezug auf die Wirkung der Reizänderung. So vermag man z. B. eine Druckzunahme auf der Haut leichter zu erkennen als eine Druckabnahme, und bei den übrigen Sinnesgebieten finden sich analoge, wenn auch meist geringere Unterschiede. Bei den räumlichen Sinnesorganen erhält man je nach dem Ort der Einwirkung der Reize unter Umständen verschiedene Werte. So gilt die Zahl $\frac{1}{20}$ für die Druckempfindungen nur unter der günstigsten Bedingung einer momentanen Änderung eines auf eine eng begrenzte Hautstelle einwirkenden Druckes. Man erhält aber eine viel größere Verhältniszahl, wenn die zu vergleichenden Reize gleichzeitig auf verschiedene Hautstellen einwirken. Legt man z. B. zwei Gewichte auf die Fläche der rechten und linken Hand, so muß der Unterschied etwa $\frac{1}{3}$ betragen, wenn er bemerkt werden soll. Bei der Auffassung einer unmittelbaren Zu- und Abnahme eines Reizes bildet sodann jede Abweichung von der momentanen Änderung eine Erschwerung für die Auffassung der Reizänderung, so daß der noch eben merkliche Betrag der Änderung um so größer sein muß, mit je geringerer Geschwindigkeit er sich vollzieht. Endlich gilt, auch wenn alle diese Nebenbedingungen die gleichen bleiben, die Konstanz der obigen Verhältniszahlen für jedes Sinnesgebiet nur innerhalb gewisser Grenzen der Reizstärke und unter der Voraussetzung, daß in der geschilderten Weise ein eben merklicher Reizzuwachs gewählt wird. Unter andern Bedingungen können, wie wir weiter unten sehen werden, die Ergebnisse wesentliche Änderungen erfahren.

Aus allem dem geht hervor, daß man bei psychischen Messungen auch bei der sorgfältigsten Ausführung nicht die gleiche Konstanz der Resultate erwarten darf, wie sie in der Regel bei physikalischen zu erreichen ist. Psychische Konstanten in demselben absoluten Sinne wie die physikalischen Konstanten gibt es nicht. Auch die obigen Verhältniszahlen, obgleich sie der denkbar einfachsten Aufgabe psychischer Messung entsprechen, können nur in sehr entfernter Annäherung als solche betrachtet werden. Dazu spielen jene subjektiven Bedingungen der momentanen Bewußtseinslage, der Auf-

merksamkeit, der Disposition des Sinnesorgans, Bedingungen, die wir bei physikalischen Messungen zu eliminieren trachten, hier eine allzu wesentliche und eben darum nie völlig eliminierbare Rolle. In diesem Sinne ist denn auch das in den obigen Zahlen ausgedrückte Gesetz zwar ein idealer Ausdruck für die in der Wirklichkeit unter dem Einfluß mannigfacher Nebenbedingungen schwankenden Erscheinungen, aber keine ausnahmslose Regel, der sich diese ohne weiteres unterordnen lassen. In der Tat hat schon der Entdecker dieses Gesetzes, der Physiologe Ernst Heinrich Weber, der seine Gültigkeit für einzelne Sinnesgebiete nachwies, dessen Bedeutung nicht anders aufgefaßt. Nach ihm nennen wir es das Webersche Gesetz. Den Nachweis, daß es für alle Sinnesgebiete gültig sei, hat hauptsächlich Gustav Theodor Fechner geführt, von dem diese Bezeichnung herrührt. Beiden Männern verdanken wir so die erste nach exakten Methoden ausgeführte Untersuchung zur Psychologie der Sinnesempfindungen.

Dritte Vorlesung.

Berechnung der Empfindungsstärke. Unterschiedsschwelle und Reizschwelle. Mathematischer Ausdruck des Weberschen Gesetzes. Bedeutung der negativen Empfindungswerte. Reizeinheit und Empfindungseinheit.

Das Ergebnis, zu dem wir in der vorangegangenen Vorlesung gelangt sind, und das in dem Weberschen Gesetze seinen endgültigen Ausdruck fand, legt die Frage nahe, ob dieses Gesetz für unsere quantitative Schätzung von Empfindungsgrößen überhaupt gelte, oder ob es nur von beschränkter Bedeutung sei. Denn unmittelbar ermittelt haben wir ja bloß, wie sich der eben merkliche Empfindungsunterschied zu dem Reizzuwachs, der ihn bedingt, verhält. In der Tat läßt sich jedoch leicht sehen, daß dieses besondere Verhältnis ein allgemeineres Abhängigkeitsverhältnis in sich schließt.

Niemand bezweifelt, daß man durch sehr kleine allmählich zu großen Empfindungsunterschieden gelangen kann. Wenn ich eine Empfindung, die um eine eben merkliche Größe zugenommen hat, noch einmal um eine eben merkliche Größe wachsen lasse, so wird ein noch deutlicherer Unterschied entstehen; und wenn ich so fortfahre, indem ich immer nur eben merklich steige, so werde ich zuletzt zu einer Empfindungsstärke kommen, die um ein sehr bedeutendes größer ist als die Empfindung, von der ich ausging. Dementsprechend bin ich dann zu einer beliebig großen Differenz der Reizstärken gelangt. Würde ich aber unmittelbar von dem schwachen zu dem starken Reize und also von der schwachen zu der starken Empfindung übergegangen sein, so hätte ich dabei kaum etwas Genaueres über die Abhängigkeit der Empfindung vom Reize ermitteln können. Ob die Empfindung im selben Verhältnis gewachsen sei wie der Reiz, würde jedenfalls bei einem solchen sprungweisen Übergang nicht zu entscheiden sein. Denn um wieviel eine beliebige Empfindung größer als eine andere sei, ist ja aus der unmittelbaren Vergleichung derselben ebensowenig zu

entscheiden, wie es zwei Getreidehaufen anzusehen ist, um wieviel Getreidekörner der eine mehr hat als der andere. Will ich das erfahren, so muß ich eben die einzelnen Getreidekörner zählen. Ähnlich müssen wir, wenn wir bestimmen wollen, um wieviel eine zweite Empfindung stärker sei als eine erste, die Empfindungen gewissermaßen in Elemente zerlegen, die einen gerade noch merklichen Unterschied bedingen, und dann diese Elemente abzählen.

Dabei können wir freilich immer nur eine Empfindung mit der andern vergleichen. Doch haben wir erst irgend eine Empfindung zur Einheit genommen, so kann nach dieser Methode offenbar auch angegeben werden, wie groß im Vergleich zu ihr eine beliebige andere Empfindung ist. Nehmen wir z. B. an, wir hätten für die Schallempfindungen diejenige Empfindung als Einheit gesetzt, die der Druck von einem Gramm veranlaßt. Nun haben wir gefunden, daß ein Druck um $\frac{1}{30}$ seiner Stärke wachsen muß, um einen eben merklichen Zuwachs der Empfindung herbeizuführen. Wir können also $1\frac{1}{30}$ g gerade noch von einem Gramm unterscheiden, dagegen von 2 g erst $2\frac{2}{30}$ g, von 3 g $3\frac{3}{30}$ usw. Wenn ich jetzt alle gleich merklichen Empfindungszuwüchse als Größen, die einander gleich sind, betrachte, so würde in jedem dieser Fälle die Empfindungsänderung gleich groß sein. Wir können uns aber ferner eine Empfindungszunahme von beliebiger Stärke aus lauter eben merklichen Empfindungszuwüchsen zusammengesetzt denken und annehmen, diese fingen von dem Punkte an, wo der äußere Reiz eben hinreicht eine Empfindung hervorzurufen. Dann würden wir imstande sein, für die Stärke irgend einer Empfindung eine bestimmte absolute Zahl anzugeben.. Eine Empfindung würde zweimal, dreimal, viermal so groß sein als eine andere, wenn sie aus einer zweimal, dreimal, viermal so großen Zahl gleicher Empfindungszuwüchse bestünde.

Diese Methode, Empfindungen von beliebiger Größe durch die Addition eben merklicher Unterschiede zu messen, würde jedoch sehr umständlich sein, und es ist klar, daß wir kürzer zum Ziele kommen, wenn wir das Gesetz kennen, nach dem die Empfindungen mit den Reizen wachsen. Ein solches Gesetz ist nun in der Tat das Webersche Gesetz, nach dem ein Reiz immer im gleichen Verhältnisse wachsen muß, wenn er eine gleich merkliche Zunahme der Empfindung bewirken soll. Nach ihm wird sich daher jede Aufgabe der Empfindungsmessung auf die Frage zurückführen

lassen: um wieviel Einheiten gleich merklicher Größen wird gemäß diesem Gesetze eine gegebene Empfindung vergrößert, wenn ich den Reiz um eine bestimmte Anzahl seiner Einheiten steigere? Oder umgekehrt: wie groß muß ein gegebener Reiz werden, damit die Empfindung um eine bestimmte Anzahl von Einheiten wachse? Nehmen wir als Beispiel die Schallempfindungen, so wissen wir, daß ein Schall um $\frac{1}{4}$ seiner Stärke vermehrt werden muß, damit die Empfindung um eine Einheit steige. Gesetzt nun, ich wollte erfahren, um wieviel der Schall wachsen muß, damit die Empfindung um das sechsfache einer solchen Einheit zunehme, so denke ich mir die Empfindungseinheiten auf einen Maßstab aufgetragen. An den Nullpunkt dieses Maßstabes, den ich bei der zunächst willkürlich als Reizeinheit gewählten Schallstärke annehmen will, ziehe ich in Fig. 3 eine vertikale Linie von beliebiger Länge, durch die ich mir diese Reizeinheit repräsentiert denke. Um nun für die um eine Einheit vermehrte Empfindung bei 1 die entsprechende Reizgröße aufzutragen, muß ich die Länge der Vertikallinie 0 um $\frac{1}{4}$ vergrößern. Bei 2 muß ich ebenso die Länge der Vertikallinie 1 um $\frac{1}{4}$ vergrößern, bei 3 die Länge von 2 um $\frac{1}{4}$ usw. Da die Vertikallinien immer größer werden, so werden auch die zugefügten Teile fortwährend größer, und ich erhalte so auf meinem Maßstabe ein System vertikaler Linien, die immer stärker wachsen. Will ich finden, welche Schallstärke anzuwenden ist, damit ein die Empfindungseinheit um das sechsfache übertreffender Empfindungsunterschied entstehe, so brauche ich demnach nur zu messen, um wieviel die Linie bei 6 größer als die Linie bei 0 ist.

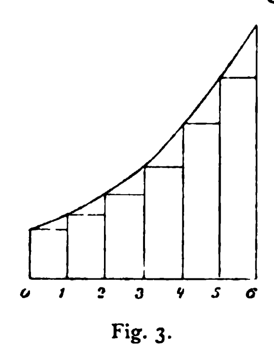


Fig. 3.

Verbindet man die obersten Punkte der auf unsern Empfindungsmaßstab aufgetragenen senkrechten Linien, welche die Reizgrößen darstellen, miteinander, so entsteht, wie man sieht, eine Kurve, die gegen die höheren Teile des Maßstabes hin immer steiler ansteigt. Setzen wir nun voraus, die Empfindungen wüchsen stetig, sobald wir die Reize stetig zunehmen lassen, so repräsentiert jene Kurve die Abhängigkeit der Empfindungsstärken von den Reizen offenbar nicht bloß für die Punkte 1, 2, 3 usw., sondern auch für alle zwischenliegenden, wie z. B. $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$ usw. Der Empfindungsunterschied, der

einer solchen zwischen zwei Einheiten gelegenen Stelle des Maßstabes entspricht, ist für uns freilich nicht mehr wahrnehmbar; aber es wäre verfehlt, daraus zu schließen, daß er überhaupt nicht existiere. Zu merklichen Unterschieden gelange ich ja nur, indem ich eine große Anzahl unmerklicher durchlaufe. Daß die eben merklichen Empfindungsunterschiede in unserm Beispiel gerade an die Punkte 1, 2, 3 fallen, ist aber zufällig. Wenn ich als Anfangsreiz statt der gewählten Einheit der objektiven Schallstärke eine andere, kleinere oder größere wähle, so wird der ganze Maßstab verschoben, die Punkte, wo jetzt die Zahlen stehen, werden dann im allgemeinen zwischen zwei Zahlen fallen, aber das Gesetz, nach dem sich die Empfindungsstärke mit dem Reize ändert, bleibt dasselbe.

Gleichwohl ist unser bisheriger Maßstab der Empfindungen von willkürlichen Annahmen abhängig. Wir sind nämlich von einer ganz und gar willkürlichen Einheit der Reizstärke ausgegangen. Dabei sind wir niemals imstande mehr zu erfahren, als um wieviel man diese willkürliche Einheit des Reizes vergrößern muß, um einen bestimmten Zuwachs von Empfindungseinheiten zu erhalten. Wie groß aber die Empfindung bei jener Schallstärke 1 sei, wie viele Empfindungseinheiten also hinter dem Nullpunkte unseres Maßstabes liegen, davon wissen wir nicht das geringste. Um dies zu erfahren, würde es notwendig sein, nicht von einer bestimmten Reizeinheit, sondern von der Empfindungseinheit auszugehen und mit dieser von dem Punkte an zu messen, wo die Empfindung selbst beginnt, oder, wie wir es mathematisch ausdrücken können, wo die Empfindungsstärke eben den Wert Null überschreitet. Wollten wir unsern Maßstab naturgemäß einrichten, so würden wir also diesen Punkt zum Nullpunkte nehmen. Er ist selbstverständlich nicht auch der Nullpunkt des Reizes, denn es gibt Reize, die so schwach sind, daß sie gar nicht empfunden werden. Um überhaupt eine Empfindung zu verursachen, muß vielmehr der Reiz schon eine bestimmte, von der Beschaffenheit des Sinnesorgans abhängige Größe erreichen. Es verhält sich also mit der Empfindung selbst ähnlich wie mit den Empfindungsunterschieden. Wie diese erst wahrgenommen werden, wenn die Differenz der Reize von einer gewissen Stärke ist, so nimmt man die Empfindungen überhaupt erst wahr, wenn der Reiz eine gewisse Größe erreicht hat. Man könnte vielleicht vermuten, der Fall sei nicht nur ein ähnlicher, sondern der nämliche, die Stärke des Reizes, die nötig ist, um überhaupt Emp-

findung zu erzeugen, sei identisch mit der des Reizunterschieds, der einen eben merklichen Empfindungsunterschied bewirkt. Aber es ist leicht einzusehen, daß dies nicht zutreffen kann. Denn die Stärke des eben merklichen Reizunterschieds ist ja unmittelbar abhängig von der ganzen Stärke des Reizes und nimmt um so mehr ab, je kleiner diese wird. Ist also der Reiz unendlich klein geworden, so müßte auch der Reizunterschied unendlich klein werden. Dies streitet aber ganz wider die Erfahrung, die uns überall lehrt, daß der Reiz, um eine Empfindung zu erzeugen, eine gewisse meßbare Größe erreichen muß.

Tragen wir nun wie früher auf den Maßstab der Empfindungen die zugehörigen Reize als senkrechte Linien auf, so werden wir demnach am Nullpunkte eine Linie zu ziehen haben, deren Größe dem Reiz, der eine eben merkliche Empfindung bewirkt, entspricht. Handelt es sich z. B. um Druckempfindungen, und fänden wir etwa, daß $\frac{1}{100}$ Gramm diejenige Gewichtsgröße sei, die gerade noch eine Druckempfindung erzeugt, so würden wir dieses Gewicht durch eine am Nullpunkte errichtete Vertikale darstellen. Beim Teilstrich 1, der um einen eben merklichen Unterschied von 0 verschieden ist, würde dann gemäß dem Weberschen Gesetze die vertikale Linie, die den Reiz repräsentiert, um $\frac{1}{20}$ größer, d. h. der Reiz, der anfangs $\frac{1}{100}$ $= \frac{20}{2000}$ war, würde hier gleich $\frac{21}{2000}$ werden usw. Schon die außerordentliche Kleinheit dieser Unterschiede deutet jedoch an, daß die Ausführung eines solchen Maßstabes mit der einer eben merklichen Empfindung entsprechenden Reizstärke als Einheit eine nie zu verwirklichende Fiktion ist. In der Tat haben wir ja gesehen, daß das Webersche Gesetz immer nur zwischen gewissen Grenzen gilt, innerhalb deren die Reizstärken nicht allzu sehr voneinander abweichen. Lange vor der Erreichung jenes einwirkenden Reizes würden wir also schon die Grenzen der sogenannten »unteren Abweichung« des Gesetzes überschritten haben. Immerhin kann man sich durch eine solche Fiktion veranschaulichen, daß die Gewinnung eines Empfindungsmaßstabes, wie ihn unsere Fig. 3 darstellt, prinzipiell auf der Grundlage rein psychischer Größen möglich sein würde. Wir müßten dazu nur außer der der eben merklichen Empfindung entsprechenden Reizstärke und der Konstante des Weberschen Gesetzes auch noch alle Abweichungen dieses Gesetzes kennen, bzw. die Veränderungen, die jene Konstante beim Überschreiten gewisser Grenzen der Reizstärke erfahrt.

Abstrahieren wir nun hier zunächst von den erwähnten Abweichungen, und nehmen wir an, das Webersche Gesetz wäre unbeschränkt gültig, so würden nach den obigen Ausführungen im allgemeinen zur Lösung aller Messungsaufgaben in einem bestimmten Empfindungsgebiete zwei Messungen erfordert: erstens die des konstanten Verhältnisses der Reizstärken, das einer eben merklichen Änderung der Intensität der Empfindung entspricht, und zweitens die Messung der absoluten Reizstärke, bei der die Empfindung überhaupt eben merklich wird. Um für die beiden zu jeder Empfindungsmessung unentbehrlichen Größen über bequeme Ausdrücke zu verfügen, hat Fechner bildliche Bezeichnungen für sie eingeführt, deren auch wir uns im folgenden bedienen wollen. Er nennt nämlich den eben merklichen Reiz die Reizschwelle, weil dieser Reiz gewissermaßen da liegt, wo die Empfindung über die Schwelle unseres Bewußtseins tritt. Denjenigen Reizunterschied, der eine eben bemerkbare Veränderung der Empfindung bewirkt, nennt er dann die Unterschiedsschwelle. Versteht man darunter diesen Reizunterschied nach seinem absoluten Werte, so spricht man von einer absoluten Unterschiedsschwelle; meint man denselben Reizunterschied in seinem Verhältnis zur Größe des Reizes, zu dem er hinzukommt, so nennt man dies die relative Unterschiedsschwelle. Demnach sind die oben als numerischer Ausdruck des Weberschen Gesetzes für die verschiedenen Sinnesgebiete angeführten Bruchzahlen $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{4}$ (S. 39) relative Unterschiedsschwellen. Weil sie, soweit das Webersche Gesetz frei von Abweichungen gilt, konstant sind, werden sie zuweilen auch Unterschiedskonstanten genannt. Hiernach gibt die Bestimmung der Unterschiedsschwelle jedesmal unserem obenerwähnten Empfindungsmaßstab seine Einteilung, indem sie ihn mit Hilfe der Reize in gleiche Teile teilt. Die Bestimmung der Reizschwelle dagegen gibt ihm seinen Nullpunkt.

Die Methode, die Intensität einer gegebenen Empfindung mit Hilfe dieser beiden Konstanten, der relativen und der absoluten, zu bestimmen, würde jedoch, auch abgesehen von den Abweichungen der ersten dieser Konstanten, ein sehr mühseliges Geschäft sein, wenn man dabei in der oben angedeuteten Weise die eben merklichen Unterschiede von dem gefundenen Nullpunkte der Empfindung aus direkt abzählen wollte. In der Tat bietet aber hier das Webersche Gesetz ein sehr einfaches Mittel dar, dieses Geschäft abzukürzen.

Nach ihm lassen sich nämlich die Empfindungen und Reize als voneinander abhängige Größen betrachten, die beide in Zahlen auszudrücken sind. Die Zahlwerte der Empfindungen nehmen zu, wenn die Zahlwerte der Reize zunehmen. Das einfachste Verhältnis einer solchen gleichzeitigen Zunahme würde offenbar dieses sein, daß, wenn die Reize sich durch die Zahlen 1, 2, 3, 4 usf. ausdrücken lassen, auch die Empfindungen durch Zahlen 1, 2, 3, 4 usf. auszudrücken wären. Dann würde man sagen: die Empfindungen wachsen proportional den Reizen. Dieser einfachste Fall findet aber nicht statt, sondern die Reize wachsen viel schneller als die Empfindungen. Nun gibt es unzählige Abhängigkeitsverhältnisse von Zahlenwerten, wo die eine Zahlenreihe schneller zunimmt als die andere. Wenn man z. B. jede Zahl mit sich selber vervielfältigt, so erhält man aus der Reihe der Zahlen 1, 2, 3, 4 eine andere Reihe 1, 4, 9, 16. Die ersten sind die Quadratwurzeln der zweiten, diese die Quadrate oder zweiten Potenzen der ersten. Wenn diese Zahlenreihen das Verhältnis von Reiz und Empfindung ausdrückten, so würden wir daher sagen, die Empfindung wachse proportional der Quadratwurzel des Reizes. Ähnliche, noch stärker wachsende Zahlenreihen erhält man durch zweimalige, dreimalige Vervielfältigung jeder Zahl mit sich selber in den dritten, vierten Potenzen usw. Die Empfindungen wachsen aber weder im Verhältnis der Quadratwurzeln noch der Kubikwurzeln, noch irgend anderer Wurzeln der Reize. Dies geht daraus hervor, daß die Zunahmen des Reizes, die bestimmte Empfindungszunahmen bewirken, in einem konstanten Verhältnisse zur Größe des Reizes stehen. Da demnach die relativen Reizzuwüchse immer gleich bleiben, so müssen auch in den Zahlenreihen, welche die Reize repräsentieren, die relativen Zahlenzuwüchse konstant sein. Das ist in den obigen Reihen nicht der Fall. In der Reihe 1, 4, 9, 16 z. B. sind die Zahlenzuwüchse nacheinander 3, 5, 7; die Verhältnisse $\frac{3}{1}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{7}{9}$ sind aber augenscheinlich nicht gleich.

Dagegen gibt es ein anderes, sehr allgemein vorkommendes Zahlenverhältnis, das diesem Verhältnis zwischen Reiz und Empfindung aufs genaueste entspricht. Wenn man eine gewöhnliche Logarithmentafel in die Hand nimmt, so bemerkt man, daß in ihr die Zahlen in zwei Kolumnen abgeteilt stehen: in der einen die gewöhnlichen Zahlen, in der andern ihre Logarithmen. Man sieht nun auf den ersten Blick, daß die Logarithmen langsamer zunehmen als

die zugehörigen Zahlen, ähnlich wie die Empfindungsgrößen langsamer wachsen als die Reizgrößen. Steht z. B. auf der einen Seite die Zahl 1, so findet sich auf der andern als Logarithmus eine 0, für die Zahl 10 ist der Logarithmus 1, für die Zahl 100 der Logarithmus 2 usf. Den Logarithmen 0, 1, 2, 3 usf. entsprechen also die Zahlen 1, 10, 100, 1000 usf. Nun nimmt 1, wenn es zu 10 wird, um 9 zu, 10, wenn es zu 100 wird, um 90, 100, wenn es zu 1000 wird, um 900. Die Zunahmeverhältnisse sind demnach $\frac{9}{1}$, $\frac{90}{10}$, $\frac{900}{100}$. Diese Verhältnisse sind alle gleich, nämlich alle gleich 9. Dies ist aber dasselbe Gesetz, das für das Verhältnis der Empfindungen zu den Reizen gilt. Man kann also sagen: die Empfindungen wachsen wie die Logarithmen, wenn die Reize wie die Zahlen wachsen; oder noch kürzer, da man ja jede Reizgröße durch eine bestimmte Zahl ausdrücken kann: die Empfindung wächst proportional dem Logarithmus des Reizes. In dieser mathematischen Form ist das Webersche Gesetz zuerst von Fechner aufgestellt und »psychophysisches Grundgesetz« genannt worden. Da dieser Name dem Gesetze die Stellung einer die Wechselwirkungen der physischen und der psychischen Seite unseres Lebens beherrschenden allgemeinen Regel gibt, in diesem Sinne also eine metaphysische Voraussetzung in sich schließt, so werden wir ihn im folgenden vermeiden und den alle Voraussetzungen irgendwelcher Art ausschließenden Ausdruck »Webersches Gesetz« vorziehen. In der Tat hat sich, wie wir unten sehen werden, diejenige Deutung des Gesetzes, die ihm den Namen »psychophysisches Grundgesetz« eingetragen hat, die »psychophysische«, als unhaltbar erwiesen.

Nun ist das Verhältnis der Logarithmen zu den ihnen entsprechenden Zahlen ein sehr einfaches und häufig vorkommendes der Abhängigkeit von Größen überhaupt. Wenn man nämlich eine Zahl auf alle möglichen Potenzen erhebt, so entstehen daraus andere Zahlen, die eine regelmäßige Reihe bilden. So ist $10^1=10$, $10^2=100$, $10^3=1000$. Es ist klar, daß man auf diese Weise alle Zahlen durch Potenzerhebung einer einzigen Zahl darstellen kann, denn die Potenzen $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{3}$, $1\frac{1}{2}$ von 10 ergeben Zahlen, die zwischen 10 und 100 liegen, die Potenzen $2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{3}$, $2\frac{1}{2}$ solche zwischen 100 und 1000. Nimmt man daher die Bruchpotenzen hinzu, so erhält man alle möglichen Zahlen zwischen 10 und 100, zwischen 100 und 1000 usf. Um auch noch die Zahlen zu erhalten, die kleiner als 10 sind, darf man aber natürlich die Zahl 10 nicht verschiedene Male mit sich selber

vervielfältigen, sondern man muß sie verschiedene Male mit sich selber teilen, oder man muß sie auf negative Potenzen erheben. So ist $10^{-1}=\frac{1}{10}$, $10^{-2}=\frac{1}{100}$, $10^{-3}=\frac{1}{1000}$. Zwischen 10^1 und 10^{-1} steht 10^0 oder 10^{1-1} d. h. $\frac{10}{10}=1$. Nimmt man auch von diesen negativen Potenzen die zwischenliegenden Bruchteile, so ergeben sich die Bruchzahlen und zwischen den Potenzen 0 und 1 alle Zahlen zwischen 1 und 10. Auf diese Weise lassen sich also bloß durch Potenzerhebung der einen Zahl 10 alle Zahlen gewinnen; und, wie man sieht, nehmen die Potenzzahlen um gleich viel zu, wenn die Zahlen, die aus der Potenzerhebung entstehen, um das gleiche Vielfache zunehmen. In der Tat sind die Potenzzahlen nichts anderes als eben die Logarithmen der aus der Potenzerhebung entstandenen Zahlen. Das obige Gesetz der Empfindung kann man daher auch in dem Satze ausdrücken: die Empfindungen verhalten sich zu den Reizen wie die Potenzzahlen zu den Zahlen, die aus der Potenzerhebung entstehen.

Hier erhebt sich jedoch ein Zweifel gegen die Analogie der Potenzzahlen oder Logarithmen mit den Empfindungen. Es gibt, wie wir sahen, negative Potenzzahlen und folgeweise negative Logarithmen. Wenn man z. B. die Zahl 10 einmal, zweimal, dreimal, viermal mit sich selber teilt, so entsteht daraus die nullte, —1., —2., —3. Potenz von 10 oder der Logarithmus 0, —1, —2, —3. Die Anzahl dieser negativen Potenzen und negativen Logarithmen ist ebenso unbegrenzt, wie die Anzahl der positiven. Dies wird vollkommen verständlich, wenn man bedenkt, daß die negativen Potenzen und Logarithmen Brüche bedeuten. Wenn ich in der Reihe 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, oder $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ immer weiter gehe, so komme ich zu immer kleineren und kleineren Brüchen. Wie die Reihe der ganzen Zahlen erst in der Unendlichkeit aufhört, so auch die Reihe der Bruchzahlen. Wollte man daher auf dem obigen Wege bis zur Null kommen, so bliebe nichts übrig, als die Zahl 10 eine unendliche Anzahl von Malen durch sich selber zu teilen. Der Logarithmus, welcher der Null entspricht, ist also negativ und unendlich groß. Paßt nun dies alles auch auf die Empfindungen? Gibt es Empfindungen, die negativ sind? Und gibt es vollends Empfindungen, die außerdem daß sie negativ auch noch unendlich sind?

Wenn man von negativen Empfindungen redet, so pflegt man darunter solche Empfindungen zu verstehen, die eine entgegengesetzte

Richtung haben zu andern, denen man den Namen positiver Empfindungen beilegt. So nennt man zum Beispiel die Kälte eine negative Empfindung im Gegensatze zur Wärme. Man könnte aber ebensogut die Kälte positiv nennen, dann würde die Wärme eine negative Empfindung sein. Die Bezeichnungen positiv und negativ sind hier wie überall der Ausdruck des Gegensatzes. Das Negative ist, weit entfernt nichts zu sein, ebensogut eine Größe wie das Positive, und was man positiv nennt, ist im allgemeinen Sache der Willkür. Wer sein Vermögen berechnet, zählt was er in der Kasse und was er andern geliehen hat positiv, was er andern schuldig ist negativ. Will er umgekehrt seine Schulden berechnen, so zählt er diese positiv, den Kassenbestand und das Ausgeliehene negativ. Das Resultat bleibt dasselbe. Will der Geometer Richtungen im Raum unterscheiden, so nennt er diejenige Richtung negativ, die er nicht positiv, nennt, welche — das ist vollkommen gleichgültig. Gerade so wählen wir für die Logarithmen der Brüche die negative Bezeichnung, weil wir die positive für die Logarithmen der ganzen Zahlen gebraucht haben. Man muß sich hüten zu meinen, es sei das nicht auch hier bloß Sache der Übereinkunft, wenn es auch diejenige Übereinkunft ist, die am nächsten liegt.

Es fragt sich also: dürfen wir in diesem Sinn eines reinen Gegensatzes von negativen Empfindungen reden? Niemand wird anstehen, diese Frage mit Ja zu beantworten, sobald nur eben ein Gegensatz an den Empfindungen vorhanden ist. Daß es sich nun in unserm Fall nicht um den Gegensatz zwischen Kälte und Wärme und andern ähnlichen Zuständen handeln kann, ist von vornherein klar. Kälte und Wärme sind Unterschiede der Qualität der Empfindung, deren Natur uns hier zunächst ebensowenig angeht wie der Gegensatz zwischen angenehm und unangenehm, Lust und Unlust und dgl. Da es sich hier um die Intensität der Empfindung handelt, so müssen wir aber von allem, was der sonstigen Beschaffenheit derselben zugehört, abstrahieren.

Nun haben wir den Nullpunkt unseres Maßstabes da angenommen, wo die Empfindung überhaupt anfängt empfunden zu werden. Die Frage lautet also: gibt es Empfindungen, die nicht empfunden werden? Oder ist das nicht ein Widerspruch, der schon im Worte liegt?

In Wahrheit ist jedoch dieser Widerspruch bloß ein scheinbarer, da er nur dadurch entsteht, daß man das Wort Empfinden in zwei

verschiedenen Bedeutungen anzuwenden pflegt. Schon oben wurde darauf aufmerksam gemacht, daß es Empfindungsunterschiede gibt, die nicht empfunden werden (S. 45). Offenbar wird hier unter dem Wort Empfinden Verschiedenes gedacht: zuerst wird die Empfindung als etwas hingestellt, das bloß von der Veränderung des Reizes abhängt, gleichgültig ob wir die Veränderung bemerken oder nicht; dann aber wird eben dieses Bemerken selber Empfindung genannt. Wie mit den Empfindungsunterschieden, so verhält es sich nun mit der Empfindung überhaupt. Wenn wir von Empfindungen reden, die so klein sind, daß wir sie nicht mehr zu empfinden vermögen, so betrachten wir die Empfindungen unabhängig von unserer Auffassung, bloß in ihrem Bedingtsein durch die äußeren Reize. In diesem Sinne hat man gesagt, ein Empfindungsunterschied sei etwas ganz anderes als ein empfundener Unterschied, dieser entstehe erst, wenn jener eine bestimmtc Stärke erreicht habe; und eine Empfindung, die überhaupt existiere, sei noch lange keine Empfindung, die empfunden werde, diese trete erst auf, wenn jene bis zu einer bestimmten Größe gediehen sei. In diesem Satze ist aber nur die einmal vorhandene Zweideutigkeit auf die Spitze gestellt, sie ist nicht beseitigt. Diese Zweideutigkeit rührt daher, daß die ursprüngliche naive Auffassung der Erscheinungen, die der Sprache das Wort gegeben hat, nur solche Empfindungen und nur solche Empfindungsunterschiede kennt, die als Empfindungen und Unterschiede auch aufgefaßt werden. Erst die wissenschaftliche Reflexion wird zu dem Schlusse gedrängt, daß es Empfindungen und Empfindungsunterschiede geben müsse, die wir nicht als solche wahrnehmen, weil ja Empfindungen nicht sprungweise, sondern in stetigem Wachsen entstehen und ebenso sich stetig verändern können.

Demnach bleibt uns, um diese Zweideutigkeit zu heben, nichts übrig, als das Wort Empfindung allgemein nicht bloß für die Empfindungen, die von uns aufgefaßt werden, zu gebrauchen, sondern auch für solche, die wir nicht wahrnehmen, deren Dasein wir aber voraussetzen müssen, um die wahrgenommenen Empfindungen zu erklären. Wenn es sich darum handelt, beide Momente auseinanderzuhalten, so wollen wir deshalb diejenigen Empfindungen und Empfindungsunterschiede, die wir nicht aufzufassen imstande sind, als unmerkliche, die andern als merkliche bezeichnen. Da wir nun beobachten, daß die Empfindung eine gewisse Größe erreicht haben muß, um merklich zu werden, und daß sie unter sonst gleichen

Umständen sich um so stärker zur Auffassung drängt, je größer sie wird, so sind wir berechtigt, den Nullpunkt des Empfindungsmaßstabes gerade an die Stelle zu setzen, wo die Empfindung eben merklich wird; dann werden wir aber natürlich die diesseits dieses Punktes liegenden merklichen Empfindungen positiv, die jenseits desselben liegenden unmerklichen Empfindungen negativ nennen. Denn merklich und unmerklich bilden ebensogut einen reinen Gegensatz wie Kälte und Wärme oder wie zwei Richtungen des Raumes.

Hieraus ergibt sich, daß die Analogie des Verhältnisses der Empfindungen zu den Reizen mit dem Verhältnis der Logarithmen zu den Zahlen auch in bezug auf den Gegensatz von positiv und negativ statthaft ist. Darum können wir jetzt unsern frühern Maßstab noch über den Nullpunkt hinaus fortsetzen bis in die Gegend, wo der Reiz Null wird, wie dies in Fig. 4 geschehen ist. Dann entsteht aber die Frage: wie viele Einheiten werden wir hier von Null an nach der negativen Seite hin auftragen müssen, bis wir zum Nullpunkt des Reizes kommen? Nullpunkt des Reizes wird jedoch in diesem Zusammenhang offenbar nicht der äußere, auf die Sinnesorgane einwirkende Reiz sein, der eben die untere Grenze seiner Wirkung erreicht hat, sondern der daraus hervorgegangene innere Reiz im Gehirn, der als physischer Vorgang dem psychischen der Empfindung parallel geht. Denn es läßt sich annehmen, daß es schwache äußere Reize gibt, die gar nicht das Gehirn erreichen, sei es weil sie nicht mehr auf das Sinnesorgan zu wirken vermögen, sei es weil sie von diesem aus nicht mehr bis zum Zentralorgan fortgeleitet werden können. Wo wird also, dies vorausgesetzt, die Kurve, die das Anwachsen des Reizes mit der Empfindung darstellt, den Empfindungsmaßstab treffen? Es ist klar, daß man mit den negativen Empfindungseinheiten unendlich weit fortgehen kann, ohne zu einem solchen Punkte zu kommen. Denn nimmt z. B. der Reiz bei jedem Teilstrich um $\frac{1}{10}$ seiner Größe ab, so wird er immer langsamer und langsamer abnehmen, und er wird zuletzt sehr klein sein, aber er wird doch nie zu Null werden, solange die negativen Empfindungseinheiten, die man annimmt, noch irgend eine angebbare

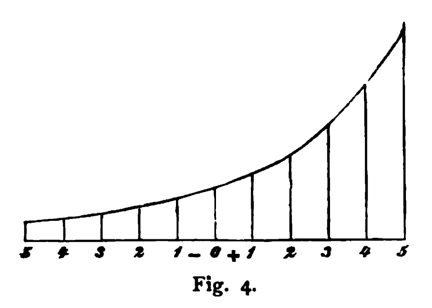


Fig. 4.

Zahl betragen. Erst wenn ihrer unendlich viele sind, wird man behaupten dürfen, daß auch die entsprechende Reizgröße unendlich klein sei, d. h. so klein, daß man sie ohne weiteres für Null ansehen darf. Wir begegnen demnach hier wieder demselben Verhältnisse wie bei den Logarithmen und Zahlen. Wenn man in der Reihe der Bruchzahlen $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ weiter und weiter geht, so findet man keine anzugebende Bruchzahl, wie klein sie immer sein möge, die nicht doch noch immer größer als Null wäre. Zur Null selber würde man erst im Unendlichen kommen, und deshalb ist der negative Logarithmus, welcher der Null entspricht, unendlich groß. Auch einen Reiz kann man sich geteilt denken so lang als man nur will, und das kleinste Teilchen bleibt doch noch immer ein Reiz. Erst im Unendlichen wird auch der Reiz gleich Null, und demnach wird die negative Empfindung, die dem Reiz Null entspricht, unendlich groß. Weil aber eine negative Empfindung gleichbedeutend mit einer unmerklichen Empfindung ist, so ist unter einer unendlich großen negativen Empfindung lediglich eine Empfindung zu verstehen, die unmerklicher ist als jede andere, ganz so wie man die Null und das Unendliche Zahlen nennen kann, von denen die erste kleiner und die zweite größer ist als jede andere Zahl.

In dieser Analogie zwischen dem Gesetz der Logarithmen und dem Gesetz der Empfindungen ist aber noch ein Punkt unaufgeklärt geblieben. Wir sahen, daß alle Zahlen, die es gibt, dargestellt werden können, wenn man eine einzige Zahl auf alle möglichen Potenzen erhebt. Aus den positiven Potenzen entstehen die ganzen Zahlen, aus den negativen Potenzen die Bruchzahlen, und aus der Potenz Null entsteht die Einheit. Für alles das haben wir eine bestimmte Bedeutung bei den Empfindungen aufgefunden. Nur eins ist noch unbestimmt: nämlich jene Zahl, durch deren Potenzerhebung man alle möglichen andern Zahlen erhält. Ich habe beispielsweise angeführt, daß, wenn die Zahl 10 auf die Potenzen 0, 1, 2, 3 erhoben wird, man nacheinander die Zahlen 1, 10, 100, 1000 erhält. Würde man aber statt 10 eine andere Zahl auf die Potenzen 0, 1, 2, 3 erheben, so würde man eine andere Zahlenreihe gewinnen. Es kommt also darauf an, welches die Zahl ist, die man zur Grundzahl gewählt, und aus deren Potenzerhebung man die andern Zahlen abgeleitet hat.

Es ist einleuchtend, daß dies auch für das Gesetz der Empfindungen von Bedeutung sein muß. Da sich die Empfindungen zu

den Reizen verhalten wie die Potenzzahlen zu den Zahlen, die aus der Potenzerhebung entstehen, so versteht es sich von selber, daß ich erst dann weiß, was für Reizgrößen den Empfindungen 1, 2, 3 entsprechen, wenn mir bekannt ist, was für eine bestimmte Zahl in diesem Falle der Potenzerhebung zugrunde gelegt wurde. Welche Zahl ich zu diesem Behufe nehmen will, ist vollkommen Sache der Wahl. Für unsern Empfindungsmaßstab ist diese Wahl an sich gleichgültig; wir haben uns aber mit der *Einteilung* des Maßstabes nach ihr zu richten. Am bequemsten werden wir nun den letzteren offenbar dann einteilen, wenn dies so geschieht, daß sich unmittelbar aus der Größe des Reizes die Größe der Empfindung und umgekehrt aus der Größe der Empfindung die Größe des Reizes finden läßt. Dies ist der Fall, wenn die Empfindung direkt der Logarithmus des Reizes und nicht etwa ein beliebiges Vielfaches oder ein beliebiger Bruchteil dieses Logarithmus ist; dies aber hängt ganz davon ab, wie groß die Einheit des Reizes und wie groß die Einheit der Empfindung genommen wird. Die Größe beider Einheiten steht nun wiederum in unserer Wahl. Daß wir den Reiz am zweckmäßigsten da gleich 1 setzen, wo die Empfindung gleich 0 ist, d. h. eben merklich wird, haben wir schon gesehen, denn 1^0, 10^0, 100^0 sind alle gleich 1, also ist der Logarithmus von 1 immer der Null gleich. Dadurch ist die Größe der *Reizeinheit* bestimmt. Soll jetzt die Empfindung 1 so fallen, daß der zugehörige Reiz die Zahl ist, die dem Logarithmus 1 entspricht, so müssen wir, wenn z. B. 10 die zur Potenz erhobene Zahl ist, die Empfindung 1 an die Stelle setzen, wo der Reiz die Größe 10 erreicht hat; wenn 100 jene Zahl ist, so müssen wir sie an die Stelle setzen, wo der Reiz die Größe 100 hat, usw. Denn 10^1 ist 10, 100^1 ist 100, und so ist jede andere Zahl, auf die Potenz 1 erhoben, sich selber gleich. Tragen wir dann von 1 aus die gleichen Einheiten weiter auf, so erhalten die Teilstriche 2, 3, 4 schon von selber ihre Stellen. 10^2 ist z. B. 100, 10^3 ist 1000, der Empfindung 2 würde also der Reiz 100, der Empfindung 3 der Reiz 1000 entsprechen; und daß dies gemäß unserem Gesetze der Fall sein muß, wenn der Empfindung 1 der Reiz 10 entsprochen hat, haben wir gesehen. Jetzt ist also auch die *Empfindungseinheit* bestimmt: wir haben sie derjenigen Zahl gleichzusetzen, die als Grundzahl gewählt wurde. Unter dieser Voraussetzung ist, wenn der Reiz durch die aus der Potenzerhebung entstandene Zahl re-

präsentiert wird, die Empfindung gleich der Potenzzahl, oder: die Empfindung ist gleich dem Logarithmus des Reizes.

In unsern gewöhnlichen Logarithmentafeln ist 10 die Grundzahl, durch deren Potenzerhebung alle Zahlen gewonnen sind. Will man also die Empfindungen aus den Reizen berechnen, so hat man die Empfindung 1 bei derjenigen Reizgröße anzusetzen, welche den zehnfachen Wert jener Reizgröße beträgt, die gerade auf der Grenze der Merklichkeit steht. Tut man das, so brauchte man nur, wenn eine beliebige Reizstärke gegeben ist, die Zahl, durch die diese Reizstärke ausgedrückt wird, in der Logarithmentafel aufzuschlagen: der danebenstehende Logarithmus würde dann die Größe der Empfindung angeben.

Es braucht nach dem Obigen kaum gesagt zu werden, daß die praktische Bedeutung, die Berechnungen dieser Art zukommt, nicht erheblich ist. Erstens ist man nur selten in der Lage, sie zu irgendwelchen Zwecken verwerten zu können. Zweitens besitzen, wie schon bemerkt, die Konstanten, um deren Bestimmung es sich hierbei handelt, die Unterschiedskonstante und die Reizschwelle, keineswegs die Unveränderlichkeit von physikalischen Konstanten. Die relative Unterschiedsschwelle wird nämlich in ihrer Konstanz durch die begrenzte Gültigkeit des Weberschen Gesetzes, auf die wir sogleich kommen werden, beschränkt; die Reizschwelle ändert sich individuell und nach den verschiedenen Zuständen des Sinnesorgans mit der Empfindlichkeit. In Wahrheit besteht aber auch der Wert mathematischer Betrachtungen auf diesem Gebiete durchaus nicht in ihrer praktischen Verwendbarkeit, sondern hauptsächlich darin, daß jede Art exakter Gesetzmäßigkeit im geistigen Leben wie in der Natur schließlich in mathematischer Form muß dargestellt werden können. Hierin allein, nicht etwa in irgend einer geheimnisvollen Eigenschaft der Logarithmen, liegt daher der Wert der logarithmischen Beziehung zwischen Reiz und Empfindung. Diese Beziehung gibt nur dem in dem Weberschen Gesetze enthaltenen Tatbestand einen mathematischen Ausdruck, indem sie dieses Gesetz einer bestimmten Form mathematischer Funktionen unterordnet.

Vierte Vorlesung.

Die Reizschwelle. Leistungsfähigkeit der verschiedenen Sinne in der Auffassung schwacher Reize und in der Unterscheidung von Reizstärken. Untere und obere Grenze des Weberschen Gesetzes. Psychologische Deutung desselben.

Zur Lösung aller Aufgaben, die sich in irgend einem Empfindungsgebiete stellen lassen, sind, wie wir gesehen haben, zwei Messungen erforderlich: erstens die Messung des konstanten Verhältnisses, in dem sich mit der Intensität des Reizes die Intensität der Empfindung verändert, und zweitens die Messung des Reizes, der einer eben merklichen Empfindung entspricht. Die erste dieser Größen, die relative Unterschiedsschwelle, ist schon oben (S. 39) für die hauptsächlichsten Sinnesgebiete annähernd bestimmt worden. Es bleibt uns jetzt noch übrig, der zweiten, der absoluten Reizschwelle, zu gedenken.

Bei den Druckempfindungen legt man zur Ermittelung dieser Größe auf die Hautstelle, die geprüft werden soll, kleine Gewichte aus Kork oder Hollundermark, oder man übt mit einer feinen Haarborste auf die Hautstelle einen Druck aus, dessen Größe man an der Wage bestimmt. Bei diesen Beobachtungen ergibt sich, daß unsere Haut an den verschiedenen Stellen ihrer Oberfläche nicht geringe Unterschiede der Empfindlichkeit zeigt. Am empfindlichsten sind Stirne, Schläfe, Augenlider, Wangen, Rückseite des Vorderarms und Handrücken. An ihnen können meistens noch Gewichte von $\frac{1}{500}$ Gramm empfunden werden. Weniger empfindlich sind die vordere Seite der Vorderarme, das Kinn, die Nase, viel unempfindlicher endlich Handfläche, Bauch, Schenkel usw., an denen die Reizschwelle ungefähr $\frac{1}{20}$ Gramm erreicht. An einzelnen besonders geschützten Teilen, wie an den Nägeln und an der Ferse, steigt sie sogar bis zu 1 Gramm und darüber.

Eine weit größere Schärfe in der Auffassung schwacher Reize

besitzt unser Gehörorgan. Bei den Beobachtungen, die hier die Grenze der Empfindlichkeit festzustellen suchen, muß jedoch auf alle Verhältnisse Rücksicht genommen werden, von denen die Intensität des Schalls abhängt. Wollen wir z. B. aus dem Schall, den ein fallendes Gewicht bewirkt, die Reizschwelle des Ohrs ermessen, so müssen wir außer der Fallhöhe und der Größe des Gewichtes auch das Material, aus dem dieses besteht, sowie das Material des Körpers, auf den es fällt, berücksichtigen. Auf diese Weise ergab sich z. B., daß der Schall, den ein 1 Milligramm schweres Korkkügelchen, wenn es von 1 Millimeter Höhe herabfällt, erzeugt, in 91 Millimeter Entfernung gerade noch empfunden werden kann. Feiner noch ist die Empfindlichkeit für Töne, die nicht bloß momentan, sondern als regelmäßig sich wiederholende Schwingungen einwirken. Hier kann in den mittleren Höhen der musikalischen Skala ein Ton noch eben gehört werden, dessen Oszillationen eine Druckwirkung ausüben, die der Höhe einer Quecksilbersäule von bloß $\frac{3}{1000}$ mm entspricht. Doch steigt dieser Wert beträchtlich, d. h. die Empfindlichkeit nimmt ab, bei den tiefsten und den höchsten Tönen. Überhaupt aber finden sich in der Hörschärfe für Geräusche wie für Töne große individuelle Abweichungen, wie schon aus der täglichen Erfahrung bekannt ist. Namentlich nimmt die Schärfe des Gehörs regelmäßig ab im höheren Lebensalter.

Andere Verhältnisse treten uns bei dem Gesichtssinn entgegen. Eine sichere Bestimmung der Reizschwelle ist natürlich nur dann möglich, wenn es für das Sinnesorgan einen Ruhepunkt gibt, bei dem kein Reiz einwirkt und demzufolge auch nichts empfunden wird. Beim Ohr ist das wenigstens annähernd der Fall. Wir unterscheiden die Stille als einen Zustand, in welchem die Empfindung fehlt, von Geräusch und Klang. Beim Auge scheint dem der Unterschied von dunkel und hell zu entsprechen. Dennoch ist das Dunkel des Auges etwas wesentlich anderes als die Stille des Ohrs. Wenn wir die Beleuchtung sehr abschwächen, so entsteht die Empfindung der Dunkelheit, schon bevor das äußere Licht ganz verschwindet. Schließen wir das Auge, so entsteht ebenfalls Dunkelheit, ohne daß dabei eine vollständige Empfindungslosigkeit vorhanden ist. Denn durch das geschlossene Auge dringt meistens immer noch etwas äußeres Licht ein. Außerdem entsteht aber durch das Schließen des Auges eine Lichtempfindung, indem der Druck, der auf den Augapfel ausgeübt wird, ein Reiz für die Netzhaut ist. Man kann

sich hiervon überzeugen, wenn man diesen Druck steigert: es wächst nun der im Dunkel des geschlossenen Auges vorhandene schwache Lichtschein, und zuletzt sieht man das Gesichtsfeld vollständig von einem Lichtmeer erfüllt. Aber auch wenn dieser mechanische Reiz fehlt, und wenn wir in der finstersten Nacht uns befinden, ist das Auge noch von Lichtschimmer erfüllt. Man sieht bei einiger Aufmerksamkeit, wie das Dunkel bald zu- bald abnimmt, zuweilen erscheint ein helleres Dämmerlicht, das wieder der tieferen Nacht Platz macht; oder man glaubt in unbestimmten Umrissen äußere Gegenstände zu erkennen, manchmal erleuchtet sogar ein heller Blitz das Dunkel. So ist das Auge selbst in absoluter Finsternis immer erregt, und man kann zuweilen in solchen Fällen im Zweifel sein, ob die tiefe Nacht oder ob das Auge selber leuchtet. Daß es aber kein äußeres Licht ist, das diese Lichtphänomene im Dunkel bedingt, davon kann man sich leicht überzeugen. Sie begleiten uns bei der Bewegung, sie entsprechen keinem äußeren Gegenstand, sie bleiben endlich auch da bestehen, wo man sich durch alle Vorsichtsmaßregeln vom gänzlichen Fehlen des äußeren Lichtes überzeugt hat. Doch nicht bloß dieser wechselnde Lichtschimmer im Dunkeln, sondern das tiefste Schwarz selbst ist immer noch eine Lichtempfindung. Wenn wir das Auge schließen, hat unser dunkles Gesichtsfeld dieselbe Grenze wie das helle Gesichtsfeld des offenen Auges. Alles was in den Grenzen dieses Feldes liegt, sehen wir schwarz, was darüber hinaus liegt, sehen wir nicht schwarz, sondern wir sehen es gar nicht. Auch im Tageslicht und bei geöffnetem Auge erscheinen ja die Gegenstände, die hinter unserm Rücken liegen, nicht schwarz. Das tiefste Schwarz, das wir sehen können, ist also kein Mangel der Empfindung, sondern es ist nur die schwächste Lichtempfindung, die in diesem Fall zugleich, wie wir noch sehen werden, als eine bestimmte Lichtqualität empfunden wird, die wir eben als Schwarz bezeichnen. Das Dunkel hat aber auch noch Grade der Dunkelheit, in der Schwärze gibt es Unterschiede, und das tiefste Schwarz geht ganz allmählich in ein helleres Schwarz, dann in Grau und endlich in Weiß über.

Man sieht: in gewisser Beziehung ist die Ansicht der Alten, daß das Auge selber leuchte, nicht unrichtig. Nur können freilich mit Hilfe dieses Leuchtens niemals äußere Gegenstände wahrgenommen werden. Die Lichtempfindung im absoluten Dunkel rührt vielmehr von einem Reize her, der im Auge selbst liegt. Man hat sie daher das

Eigenlicht des Auges genannt. Sie ist eine Eigentümlichkeit, die wenigstens in gleichem Grade bei keinem andern Sinnesorgan vorkommt, was begreiflich ist, wenn wir bedenken, daß das Auge weitaus das empfindlichste Sinnesorgan ist. Ein Reiz, der noch lange nicht hinreicht, eine Gehörs- oder Druckempfindung zu verursachen, ist für das Auge bereits sehr merklich. Hier kann daher leicht in den normalen physiologischen Bedingungen die Veranlassung zu einer Empfindung liegen: schon die chemischen Prozesse beim Ernährungsvorgang können z. B. für die Nervenhaut des Auges ein solcher Reiz sein. Wechselndere Reize werden aber durch den Druck veranlaßt, den die Muskeln, die das Auge bewegen, auf dieses ausüben. Diese Reize finden auch in der Ruhe statt, da die Muskeln stets etwas gespannt sind, und sie steigern sich während der Bewegung. Entsprechende Schwankungen beobachten wir daher an der Lichtempfindung im Dunkeln, die während der Bewegung des Auges zunimmt.

Unter diesen Umständen ist es selbstverständlich beim Auge unmöglich, die Größe des Reizes zu messen, die einer eben merklichen Empfindung entspricht. Vielmehr können alle Reize, die wir einwirken lassen, immer nur jene ein für allemal schon vorhandene schwache Lichtempfindung steigern. Es ist daher in diesem Falle höchstens dies möglich, daß man diejenige kleinste Lichtintensität bestimmt, die sich in absoluter Finsternis merkbar von dem Dunkel des Gesichtsfeldes abhebt. Solche sehr schwache Lichtstärken lassen sich z. B. im Dunkel hervorbringen, wenn man einen galvanischen Strom durch einen Metalldraht leitet. Mit wachsender Stärke des Stroms erwärmt sich der Draht immer mehr, und bei einer bestimmten Erwärmung beginnt er zu leuchten. Man kann nun die Stromstärke leicht so abstufen, daß das Leuchten des Drahtes eben empfunden wird, und dann die hierbei vorhandene objektive Lichtstärke mit andern bekannten Lichtstärken vergleichen. Auf diese Weise fand sich, daß die Reizschwelle des Gesichtssinns annähernd $\frac{1}{300}$ derjenigen Lichtstärke ist, die ein vom Vollmond beschienenes weißes Papier zeigt. Diese Werte gelten für weißes Licht. Für farbige Strahlen zeigt die Reizschwelle sehr beträchtliche Unterschiede. Sie ist, analog der Reizschwelle der Töne, am kleinsten bei den mittleren Farben des Spektrums, im Grün, wo sie etwa auf den sechsten Teil der Tonschwelle, also auf ca. $\frac{1}{2000}$ mm Quecksilberdruck bei dauernder Beleuchtung herabsinkt.

Da alle diese Bestimmungen der Reizschwelle mit sehr verschiedenen Messungshilfsmitteln ausgeführt sind, so lassen sie eine direkte Vergleichung der verschiedenen Sinnesgebiete in bezug auf ihre Empfindlichkeit kaum zu. Man kann aber versuchen, mittels derselben einen Vergleichungsmaßstab zu gewinnen, wenn man sie wenigstens annähernd auf ein gemeinsames physikalisches Maß zurückzuführen sucht. Als ein solches empfiehlt sich wegen der Kleinheit der angewandten Maßeinheit der in neueren physikalischen Messungen zumeist angewandte Wert des sogenannten »Erg« oder der »Arbeitseinheit«, der ganz allgemein die Größe einer Wirkung nach der Arbeit, die sie leistet, also nach dem Gewichte mißt, das sie während einer gegebenen Zeit zu heben vermag. Da sich auf diese Weise jede Arbeitsgröße aus den drei Faktoren des Gewichts, der Weglänge und der Zeit zusammensetzt, so pflegt man als Erg oder Arbeitseinheit das Gewicht von 1 Milligramm zu nehmen, das während einer Sekunde auf 1 Zentimeter Höhe gehoben wird. Nun führt aber die Benutzung dieser Maßeinheit bei der Bestimmung der Reizschwelle die eigentümliche Schwierigkeit mit sich, daß bei der Einwirkung eines Reizes auf ein Sinnesorgan der Faktor der Zeit eine veränderliche und bei den verschiedenen Formen der Reizung erheblich abweichende Bedeutung hat. Erstens gibt es nämlich bei jedem Sinnesgebiet eine untere Zeitgrenze, unter der überhaupt keine Empfindung entsteht, und die man daher als die »Zeitschwelle des Reizes« bezeichnen kann. Zweitens gibt es außerdem einen im allgemeinen ziemlich kleinen Maximalwert der Zeit, über den hinaus eine weitere Steigerung der Reizstärke keine Zunahme, sondern im weiteren Verlauf infolge der eintretenden Ermüdung eine Abnahme der Empfindung bewirkt, während zwischen dieser unteren und oberen Grenze die Empfindung bis zu jener bei der gegebenen Reizintensität erreichbaren Maximalgröße kontinuierlich ansteigt. Eine streng vergleichbare Bestimmung der Reizschwelle nach exaktem Maße würde also stets eine Berücksichtigung der Zeitschwelle und des Erregungsverlaufs der Reizung in dem Sinne voraussetzen, daß man nicht etwa für alle Sinnesgebiete einen und denselben Zeitwert, z. B. die Sekundeneinheit, sondern daß man jedesmal eine Zeit der Einwirkung wählt, die für jedes Sinnesgebiet die gleiche physiologische Bedeutung hat. Das wird aber diejenige kleine Zeit sein, bei der die Empfindung die bei der gegebenen Reizstärke erreichbare Intensität eben erreicht hat. Es fehlt noch an zureichend vergleichbaren Be-

stimmungen dieser Zeit. Doch läßt sich mit Sicherheit sagen, daß sie nicht etwa, wie man vermuten könnte, mit der Geschwindigkeit der physikalischen Reizbewegungen, sondern wahrscheinlich mit den Transformationen zusammenhängt, die der physikalische Reiz im Sinnesorgan erfährt. Sie ist am kleinsten beim Gehörssinn, wo sie bei mittleren Tonhöhen nur wenige Tausendteile einer Sekunde beträgt, und sie ist nicht viel größer bei Tastreizen empfindlicher Hautstellen, während sie sich beim Gesichtssinn ungeachtet der großen Oszillationsgeschwindigkeit der Lichtwellen auf die Größe von $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Sekunde erhebt. Dies ist vermutlich dadurch bedingt, daß, wie wir unten sehen werden, das objektive Licht erst durch die verhältnismäßig langsam erfolgenden photochemischen Wirkungen, die es auf die Netzhaut ausübt, als Erreger von Empfindungen wirkt. Wesentlich anders verhalten sich nun aber die in den oben angegebenen Arbeitseinheiten bestimmten Reizschwellen, wenn man jedesmal die für das Ansteigen der Erregung zu seinem Maximum erforderlichen Zeiten anwendet. Hier ergeben sich aus verschiedenen Messungen die folgenden, freilich nur als grobe, abgerundete Näherungswerte zu betrachtenden Zahlen, wenn wir bei jedem Sinnesgebiet möglich günstige Bedingungen größter Empfindlichkeit wählen, nämlich für den Drucksinn die Einwirkung eines Gewichtes auf die sehr empfindliche Wangenhaut, für den Gehörssinn Tonschwingungen von mittlerer Geschwindigkeit, für den Gesichtssinn die Reizung durch grüne Strahlen:

Drucksinn	$\frac{1}{10\,000}$	Erg,
Gehörssinn	$\frac{1}{10\,000\,000}$	Erg,
Gesichtssinn	$\frac{1}{100\,000\,000}$	Erg.

Es ist von Interesse, diese Reihe mit der früher (S. 39) angeführten der Unterschiedsempfindlichkeiten zu vergleichen. In beiden Reihen nimmt, wie man sieht, der Gesichtssinn die erste Stelle ein: seine absolute wie seine Unterschiedsempfindlichkeit ist die größte. Aber während bei der ersteren gleich nach ihm der Gehörssinn kommt, hat dieser bei der Unterschiedsschwelle mit dem Drucksinn die Stellen getauscht. Dieses Verhältnis entspricht durchaus der praktischen Bedeutung dieser verschiedenen Sinnesfunktionen. Hier spielt bei dem Schall die Fähigkeit, sehr schwache Eindrücke noch aufzufassen, ebenso wie die Unterscheidung geringer Qualitätsunterschiede, eine sehr wichtige Rolle, gegenüber der die quantitative

Unterscheidung der Schallstärken gänzlich zurücktritt. Umgekehrt hat der Drucksinn erst für die Erkennung verhältnismäßig größerer Gewichte eine Bedeutung, während von da an Gewichtsunterscheidungen von praktischem Wert sind. Natürlich kann diese enge Beziehung der Empfindlichkeit und der Unterschiedsempfindlichkeit zu den Funktionen der einzelnen Sinne ebensowohl als ein Produkt ihrer Organisation wie als ein solches der Funktionsübung selbst betrachtet werden. Am zutreffendsten ist es aber wohl, beides zugleich anzunehmen, da die Organisation allezeit durch die Funktionsübung bestimmt wird und die individuelle Übung in dieser Beziehung nur die Einwirkungen fortsetzt, die während der generellen Entwicklung fortan stattgefunden haben.

Schließlich ist es nicht ohne Interesse, mit diesen Leistungen unserer Sinne in der Auffassung und in der Unterscheidung äußerer Reize auch die Leistungen unserer künstlichen Hilfsmittel zu vergleichen. Unter diesen kommt hier in erster Linie die Wage in Betracht, da sie sich am unmittelbarsten zur Messung mechanischer Arbeitswerte eignet. Nehmen wir hier die vollkommensten Instrumente zum Maßstabe, welche die heutige Technik für feine physikalische und chemische Bestimmungen herstellt, so kommt das Auge in der Unterscheidung mechanischer Arbeitsgrößen nur innerhalb engerer Grenze einer solchen Wage einigermaßen nahe; innerhalb des größten Teils der Reizskala wird es aber von ihr weit übertroffen. Umgekehrt erreicht aber die feinste Wage das Auge nicht in der Auffassung sehr schwacher Reizintensitäten unter den günstigsten Bedingungen des Sehens. Dem Gehörssinn dagegen kommt das künstliche Instrument an Empfindlichkeit ungefähr gleich, während es ihn an Unterschiedsempfindlichkeit weit übertrifft. Der Drucksinn endlich kann es in keiner dieser Beziehungen mit einem exakteren Instrument aufnehmen: er mag höchstens einer für den gewöhnlichen praktischen Hausgebrauch bestimmten, für kleinere Gewichte eingerichteten Wage ungefähr gleichkommen.

Nach dieser Prüfung der Leistungsfähigkeit unserer verschiedenen Sinne als Messungshilfsmittel für die Energiestärke und die Energieunterschiede äußerer Einwirkungen kehren wir zu dem Problem zurück, von dem wir ausgegangen waren. Die Abhängigkeit der Empfindung von dem Reize suchten wir zu erforschen. Als der unmittelbar der Empfindung parallel gehende physische Vorgang mußte

dabei notwendig der innere, in dem Sinneszentrum des Gehirns wirkende Reiz angesehen werden; und nur der leichteren Untersuchung und der unmittelbaren praktischen Bedeutung wegen untersuchten wir zunächst die Abhängigkeit zwischen der Empfindung und dem äußeren Reize. Hier erhebt sich nun aber von selbst die Frage: inwiefern ist es wahrscheinlich, daß der Übergang dieses äußeren in einen innern Reiz einen Einfluß auf die gefundenen Beziehungen ausübt? Schon oben ist bemerkt worden, daß die Reizungsvorgänge in den Sinnesorganen und Nerven wohl erst bei einer gewissen Intensität des äußeren Reizes ausgelöst werden; und da es allein der Vorgang im Gehirn ist, der direkt von Empfindung begleitet wird, so ist natürlich ein schwacher äußerer Reiz, der nicht zum Gehirn dringt, für unser Bewußtsein überhaupt kein Reiz mehr. Anderseits ist es aber nicht minder denkbar, daß auch der innere Reizvorgang eine bestimmte Stärke erreicht haben muß, bevor er eine merkliche Empfindung auslöst.

In der Tat spricht nun manches dafür, daß diese beiden Fälle verwirklicht sind. Schon die mehr oder minder geschützte Lage der Sinnesnerven und ihrer peripherischen Endorgane macht es notwendig, daß Reize von äußerster Schwäche wirkungslos bleiben. Ebenso ist es wahrscheinlich, daß der Reizungsvorgang im Gehirn erst bei einer gewissen Stärke von uns wahrgenommen wird. Aus den Bedingungen, die dem Wechsel der Empfindlichkeit zugrunde liegen, geht dies hervor. Lauschen wir mit gespannter Aufmerksamkeit den Eindrücken eines Sinnesorgans, so vermögen wir schwächere Reize aufzufassen, als wenn durch die Eindrücke selber die Aufmerksamkeit erst wachgerufen wird: es ist aber nicht anzunehmen, daß in beiden Fällen die Bedingungen der Leitung zum Gehirn sich irgendwie geändert haben. Bewegen wir uns doch fortwährend unter einer großen Zahl äußerer Eindrücke, von denen nur wenige wahrgenommen werden. Gleichwohl erregen sicherlich diese Eindrücke sämtlich, sobald sie nicht allzu schwach sind, nicht nur die Sinnesnerven, sondern sie gelangen auch durch diese zum Zentralorgan.

Eine weitere Frage bezieht sich auf die obere Grenze der Empfindung. Besteht, wie es nach unten eine Reizschwelle gibt, so nach oben eine Reizintensität, über die hinaus eine stärkere Nervenerregung nicht mehr ausgelöst werden kann?

In der Tat läßt sich leicht nachweisen, daß die Nervenerregung über einen gewissen Punkt niemals gesteigert werden kann. Sendet

man immer blendenderes Licht ins Auge, so wird die Sehkraft zunächst beeinträchtigt und dann gänzlich zerstört. Dasselbe gilt für die übrigen Sinnesorgane. Denn Vorgänge in den Empfindungsnerven sind geknüpft an den materiellen Ersatz der Stoffe, die das Blut liefert. Dieser Ersatz muß um so energischer sein, je intensiver jene Vorgänge sind, und es ist klar, daß, wie er nicht ins unbegrenzte gesteigert werden kann, ebensowenig die Intensität der Prozesse ins unendliche wachsen kann. Dieser Grenzpunkt, den man im Gegensatze zur Reizschwelle als die Reizhöhe bezeichnet, wird nun aber nicht plötzlich erreicht, sondern man nähert sich ihm allmählich: während der Nervenprozess anfangs wahrscheinlich proportional dem äußern Reize wuchs, geschieht dies später etwas langsamer, bis er endlich gar nicht mehr zunimmt, wie sehr man die Intensität der Erregung auch noch steigern mag. Danach muß schon erwartet werden, daß auch das Verhältnis des kleinsten wahrnehmbaren Reizunterschiedes zur ganzen Größe des Reizes kein vollkommen konstantes ist, sondern daß es sich mit dem Wachsen des Reizes allmählich ändert, indem bei sehr starken ein größerer Zuwachs erfordert wird, bis endlich bei einer gewissen maximalen Empfindung eine weitere Steigerung nicht mehr möglich ist.

Viele bekannte Tatsachen finden hierin ihre Erklärung. Der äußerste Schmerz zeigt keine Unterschiede und Grade mehr, das intensivste Licht blendet unser Auge, der intensivste Schall betäubt unser Ohr. Aber die Empfindungszunahme hört nicht plötzlich auf, sondern nähert sich diesem Punkte der Reizhöhe allmählich. Vergleicht man den Schatten, den ein Gegenstand im Mondschein wirft, mit dem Schatten im Sonnenschein, so fällt auf, daß er dort viel dunkler erscheint als hier. In einer Mondscheinlandschaft ist durch diesen stärkeren Gegensatz von Licht und Schatten die Beleuchtung greller, obgleich sie lange nicht so intensiv ist, und hieran ist auch auf einem Gemälde mit dem ersten Blicke der Mondschein von der Tagesbeleuchtung zu unterscheiden. Der Maler kann diesen Effekt nicht durch einen absoluten Unterschied der Lichtstärken hervorbringen, er malt dort so hell wie hier, aber er macht den Unterschied von Licht und Schatten dort stärker als hier. Diese Erscheinung würde nicht möglich sein, wenn das Webersche Gesetz genau richtig wäre, daß ein gleicher Unterschied der Empfindung immer einem gleichen relativen Unterschiede der Lichtstärke entspricht. Denn diese Bedingung ist in unserm Falle in der Tat

verwirklicht: der Schatten im Mondschein unterscheidet sich von der Mondbeleuchtung durch ein im Verhältnis zu der Intensität derselben ebenso großes Lichtquantum, wie der Schatten im Sonnenlicht von der Sonnenbeleuchtung. Trotzdem erscheint dort das Licht im Verhältnis zum Schatten greller als hier, d. h. der Unterschied der Empfindungen ist bei dem schwächeren Lichtreize größer.

Manche der Einflüsse, die Abweichungen von dem Weberschen Gesetze bedingen, rühren demnach offenbar von dem Mittelglied der Nervenerregung her, und wir sind daher berechtigt anzunehmen, daß das Gesetz für den inneren Reiz in weiterem Umfange als für den äußeren gültig sein würde. In Wahrheit kam ja, indem wir die Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung untersuchten, eigentlich das Resultat zweier Gesetze zur Beobachtung: des Gesetzes der Beziehung des inneren zum äußeren Reize, und des Gesetzes der Abhängigkeit der Empfindung vom inneren Reize. Nehmen wir an, die Stärke des letzteren bleibe der Intensität des äußeren Reizes innerhalb gewisser Grenzen proportional, wachse aber bei steigendem Reize allmählich langsamer, so erklären sich die Abweichungen lediglich daraus, daß sich in unsere Untersuchung überall dieses Mittelglied der Nervenerregung einschiebt, das leider einer exakten physiologischen Erforschung bis jetzt fast unzugänglich geblieben ist.

Hiermit nähern wir uns bereits der letzten Frage, die an die Betrachtung der gesetzmäßigen Abhängigkeit der Empfindungs- von den Reizstärken sich anschließt: der Frage nach der psychologischen Deutung der gefundenen Tatsachen.

Der Hauptwert der Auffindung eines Gesetzes besteht bekanntlich überall darin, daß man seine Bedeutung und seinen Zusammenhang mit andern Gesetzen des gleichen Erfahrungsgebietes erkennt. Nun ist die gesetzmäßige Beziehung zwischen Empfindung und Reiz zwar schon insofern von Interesse, als sie uns die erste Anwendung eines exakten Maßes auf geistige Größen überhaupt gibt. Aber ein Ergebnis von psychologischem Werte wird dieser Messung doch nur dann zu entnehmen sein, wenn es möglich sein sollte nachzuweisen, in welchen Eigentümlichkeiten des Wesens, das die Empfindung bildet, oder der Organe, die den Reiz in die Empfindung umsetzen, das Gesetz, das wir fanden, begründet liegt. Ist es bedingt durch die Vorgänge im Nervensystem, also physischer Natur? Oder ist es bedingt durch die Eigentümlichkeit der Seele, also psychisch? Oder ist

es endlich ein Gesetz der Wechselwirkung zwischen Außen- und Innenwelt, das durch diese beiden Faktoren bestimmt wird, ist es, um es mit einem Wort auszudrücken, psycho-physischer Natur?

Daß das Webersche Gesetz eine ausschließlich physische Bedeutung habe, ist mehrfach angenommen worden. Wie der Reiz schon bei der Einwirkung auf das äußere Sinnesorgan eine gewisse Stärke erreicht haben muß, wenn er eine Erregung desselben hervorbringen soll, so werden dieser Erregung ja vielleicht auch weiterhin in den Sinnesnerven, namentlich aber im Zentralorgan wachsende Widerstände begegnen. Könnten nun nicht diese zentralen Widerstände mit zunehmender Reizung genau so wachsen, daß endlich im Sinneszentrum, dessen Reizungszustände allein empfunden werden, die Größe der Reizung nur noch dem Logarithmus des äußeren Reizes proportional wäre?

Bis jetzt läßt sich diese Vermutung weder beweisen noch widerlegen, da wir über die Gesetze der Fortpflanzung der Reizung im Gehirn tatsächlich so gut wie nichts wissen. Näher betrachtet zerfällt sie aber in zwei Hypothesen. Nach der einen müßte eine Vergleichung der inneren Reizungsvorgänge im Gehirn mit den äußeren Reizen, falls sie möglich wäre, ergeben, daß die ersteren nicht direkt proportional den letzteren zunehmen, sondern langsamer, und zwar so, daß ungefähr das logarithmische Gesetz der Abhängigkeit entstünde. Hierbei stützt man sich auf die allgemeine Voraussetzung des Parallelgehens psychischer und physischer Vorgänge, wonach für uns in einem logarithmischen Wachstum der Empfindungsstärke an und für sich die Forderung liege, daß sich die den Empfindungen entsprechenden physischen Vorgänge im Gehirn ebenso verhalten. Nach der zweiten Hypothese soll dann dieses Verhalten aus einer allmählichen Abnahme der Reizung bei ihrer Fortpflanzung durch das Zentralorgan entspringen. Für dieses letztere lassen sich jedoch keinerlei Tatsachen anführen. Die wenigen Erfahrungen, die uns über die zentrale Fortpflanzung von Reizungen zu Gebote stehen, z. B. das Verhalten der Reflexbewegungen bei wachsender Stärke des Reizes, sprechen eher gegen als für eine solche Hypothese. Aber auch wenn man das Prinzip des psychophysischen Parallelismus, auf dessen psychologische Bedeutung wir übrigens erst später werden eingehen können [1], hier anwenden will, so dürften sich die obigen Voraussetzungen

[1] Vgl. Vorlesung XXX.

nicht empfehlen. Ist es doch eine überaus rohe und sicherlich jenem Prinzip nicht entsprechende Vorstellung, wenn man sich denkt, die Empfindung, die Auffassung und die messende Vergleichung der Empfindungen beruhten physisch betrachtet auf einer einfachen Leitung vom Sinnesorgan zu einem bestimmten Teil des Gehirns. Denn offenbar bilden die verschiedenen Grade der Bewußtheit und der relativen Merklichkeit der Empfindungen Nebenbestimmungen derselben, die bei der Erklärung des Weberschen Gesetzes vor allem in Betracht kommen, und zu denen, wenn eine physiologische Deutung stattfinden sollte, ebenfalls gewisse physische Vorgänge als parallelgehend nachzuweisen wären. Psychische Vorgänge von so zusammengesetzter Art würden aber als physische Begleiterscheinungen notwendig wieder höchst verwickelte Wechselwirkungen verschiedener Zentralgebiete erfordern, aus denen dann erst die in dem Gesetz zum Ausdruck kommende relative Abnahme der Reizung mit wachsender absoluter Stärke der Reize hervorgehen könnte. Doch, wie dem auch sein mag, alle solche vorläufig der Prüfung unzugängliche Annahmen würden die Frage nicht einmal ausschließen, ob sich nicht auch eine psychologische Deutung finden lasse. Vielmehr müßte diese gerade dann, wenn alle jene Voraussetzungen richtig wären, notwendig der physiologischen Deutung ebenso parallel gehen, wie die physischen und die psychischen Vorgänge selbst einander entsprechen.

Diese letztere Erwägung ist es, die zugleich der dritten der oben erwähnten Deutungen unseres Gesetzes, der psychophysischen, im Wege steht. Nach dieser Deutung hält man weder physiologische noch psychologische Bedingungen für ausreichend zur Ableitung des Gesetzes, sondern man sieht dasselbe als ein spezifisches Prinzip der Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem an, das in diesem Sinne zugleich ein der weiteren Erklärung gar nicht zugängliches Fundamentalgesetz sei.

Man muß gestehen, daß die Existenz eines solchen gemischten Gesetzes, das nur für jene Scheidegrenze vorhanden wäre und verschwände, wenn man sich nach der einen oder der andern Seite begibt, an und für sich schon schwer verständlich sein würde. Scheint es doch, als wenn diese Annahme unvermeidlich zu der für die Erklärung des seelischen Geschehens unfruchtbaren spiritualistischen Lehre zurückführte, die in körperlichem und geistigem Sein zwei völlig verschiedene, nur äußerlich aneinander gebundene Wesenheiten erblickt. Darum würde man sich zur Annahme eines solchen

Übergangsgesetzes jedenfalls nur dann entschließen können, wenn eine physiologische und psychologische Deutung unmöglich sein sollte. Nun ist aber das Webersche Gesetz lediglich auf dem Wege der psychologischen Beobachtung gefunden, und sein Inhalt bezieht sich an und für sich zunächst auf psychische Verhältnisse, nämlich eben auf die Intensitätsverhältnisse von Empfindungen. Man darf sich hierin nicht dadurch irre machen lassen, daß wir uns zur Feststellung desselben der äußeren Sinnesreize bedienen, und daß daher auch der unmittelbare Ausdruck, den wir ihm geben, das Verhältnis der Reize zu den Empfindungen enthält. In Wahrheit sind die Reize doch nur die Hilfsmittel, um Empfindungen von bestimmter Stärke hervorzubringen. Wenn ich den Druck von $1\frac{1}{10}$ Gramm eben merklich stärker als den von 1 Gramm empfinde, so sind es nicht die Gewichte 1 und $1 + \frac{1}{10}$, die ich vergleiche, sondern die Empfindungen. Die Gewichte kann ich nur objektiv mit der Wage, nicht mittels der Empfindungen vergleichen. Was wir wirklich bei den Versuchen, die zur Auffindung des Weberschen Gesetzes geführt haben, feststellen, ist dies, welche Verhältnisse objektiv meßbarer Reizstärken bestimmten Verhältnissen subjektiv meßbarer Empfindungsstärken entsprechen. Bei jedem solchen Versuch werden also einerseits Empfindungen miteinander und anderseits Reize miteinander verglichen oder aneinander gemessen, und erst, wenn dies geschehen ist, wird festgestellt, welche Verhältnisse hier, auf der objektiven Seite, bestimmten Verhältnissen dort, auf der subjektiven, parallel gehen.

In der Tat ist es nun auch eine psychologische Deutung des Gesetzes, die sich uns ohne weiteres und ohne besonderen Zwang darbietet, und durch die es sofort in eine nahe Beziehung zu einer Menge anderer psychologischer Erfahrungen tritt. Offenbar bedeutet nämlich das Webersche Gesetz zunächst nur, daß wir in der Empfindung kein Maß für absolute, wohl aber ein solches für relative Größen besitzen, oder daß wir nur unmittelbar gegebene Größen zu vergleichen imstande sind. Wenn der Druck eines Gewichts 1 um $\frac{1}{10}$ zunimmt, so ist dies für eine solche unmittelbare, ohne einen festen Maßstab ausgeführte Vergleichung derselbe Schritt, als wenn ein Druck 2 um $\frac{2}{10}$ zunimmt. Beide Unterschiede sind gleich groß für die Vergleichung, sobald man die absolute Größe der beiden Gewichte nicht kennt. Ein Maß für absolute Größen haben wir aber im allgemeinen nicht in unserm Bewußtsein. Wir besitzen

ebensowenig eine Vorstellung von einer absoluten Empfindungsgröße wie von einer absoluten Zeitgröße oder von irgend einer anderen Größe psychischer Art.

Ein Maß der Empfindungen läßt sich nun, wie wir oben sahen, nur dadurch gewinnen, daß wir alle Empfindungen einer bestimmten Art auf eine bestimmte Empfindungseinheit beziehen. Diese Beziehung auf die willkürlich gewählte Einheit können wir aber auf dem Wege subjektiver Vergleichung niemals dadurch vollführen, daß wir gleichzeitig viele Empfindungsintensitäten miteinander vergleichen. Vergleichen läßt sich vielmehr psychologisch immer nur das Einzelne mit dem Einzelnen. Ich kann darum nie mehr als zwei Empfindungsstärken in einer Vergleichung vereinigen. Ich vergegenwärtige mir zuerst die eine, dann die andere, und bestimme auf diese Weise die stärkere Empfindung. Jetzt erst kann ich zu einer dritten Empfindung übergehen und auch diese ihrer Intensität nach vergleichen, indem ich sie mit einer der zwei schon verglichenen Empfindungen zusammenstelle. Dergestalt wird es uns dann möglich, eine größere Zahl von Empfindungen in eine Reihe zu ordnen. Nie aber vermögen wir dies anders, als indem wir sukzessiv von der einen Empfindung zur andern, von der einen Vergleichung zur andern übergehen. Daraus folgt von selbst, daß unser Maß der Empfindungen ein relatives bleibt. Diese Relativität wird auch nicht dadurch aufgehoben, daß wir imstande sind zu immer neuen Vergleichungen fortzuschreiten; denn die Reihe, die wir dadurch gewinnen, setzt sich doch nur aus den einzelnen unabhängig ausgeführten Vergleichungen zusammen. So ist denn das Webersche Gesetz oder das Fechnersche des logarithmischen Verhältnisses der Empfindungen zu den Reizen nichts anderes als ein mathematischer Ausdruck für einen allgemeingültigen psychologischen Vorgang.

Zugleich liegt hierin die Antwort auf eine Frage, die im Eingang dieser Betrachtungen noch unentschieden gelassen wurde (S. 32). Die Tatsache, daß der stärkere Reiz einen stärkeren Zuwachs erfordert, damit eine gleich merkliche Zunahme der Empfindung erfolge, läßt, wie wir dort sahen, an und für sich eine doppelte Deutung zu: entweder bedarf die stärkere Empfindung eines stärkeren hinzugefügten Reizes, damit sie um eine gleiche Empfindungsgröße zunehme; oder die stärkere Empfindung bedarf eines stärkeren Empfindungszuwachses, wenn dieser gleich merklich erscheinen

soll. Die Zurückführung des Weberschen Gesetzes auf das Prinzip der Relativität der Empfindungen entscheidet für die zweite dieser Deutungen. Damit für unsere relative Vergleichung eine stärkere Empfindung um ebensoviel zunehme wie eine schwächere, muß der Empfindungszuwachs ein entsprechend größerer sein; und zwei an verschiedenen Stellen der Empfindungsskala stattfindende Empfindungszunahmen werden dann gleich merklich sein, wenn jede zu der Empfindungsstärke, zu der sie hinzukommt, im gleichen Verhältnisse steht. Dies ist aber wiederum im Einklange mit dem oben hervorgehobenen Satze, daß wir bei allen diesen Beobachtungen über Empfindungsgrößen unmittelbar nicht die Empfindungen an den Reizen, sondern immer nur Empfindungen an Empfindungen messen, während die Reize eigentlich nur die Hilfsmittel sind, um die Empfindungen in genau geregelter und immer gleichförmiger Weise zu erzeugen.

Abgesehen von diesen allgemeinen Überlegungen gibt es nun noch eine Reihe von Tatsachen im Gebiete der Empfindungsmessung selbst, die für eine solche psychologische Deutung des Weberschen Gesetzes oder, wie wir es auch ausdrücken können, für seine Zurückführung auf ein allgemeines psychisches Relativitätsgesetz in die Schranken treten. Wir haben uns oben in der Erörterung des Verfahrens der Empfindungsmessung auf diejenige Methode beschränkt, die am schnellsten und einfachsten zum Ziele führt: auf die Methode der Aufsuchung des eben merklichen Empfindungsunterschiedes. Neben dieser direkten Bestimmung der Unterschiedsschwelle bei verschiedenen Reizstärken läßt sich aber ein Empfindungsmaß im allgemeinen noch auf zwei Wegen gewinnen, die sich nach entgegengesetzten Richtungen von jener einfachsten »Methode der minimalen Änderungen« entfernen. Der eine Weg, den wir kurz den der »Fehlermethode« nennen wollen, besteht darin, daß man den Unterschied der zwei zu vergleichenden Reize kleiner als die Unterschiedsschwelle wählt. Läßt man in diesem Fall die beiden Reize nacheinander einwirken, und zwar so, daß ohne Wissen des Beobachters bald der schwächere, bald der stärkere Reiz vorausgeht, so findet sich, wie zu erwarten war, daß die beiden Empfindungen bald gleich, bald im richtigen (dem Unterschied der Reize entsprechenden), bald aber auch im unrichtigen (dem wirklichen Unterschied entgegengesetzten) Sinne verschieden erscheinen. Zählt man nun in einer großen Zahl von Fällen bei immer gleichem

Unterschied der Reize diese drei Arten von Urteilen, die richtigen, die falschen und die Gleichheitsurteile, ab, so ist deren numerisches Verhältnis bei einem bestimmten Reizunterschied ein ganz bestimmtes. Sucht man aber bei verschiedenen Reizstärken den Reizunterschied auf, der einem und demselben numerischen Verhältnis der Fälle entspricht, so zeigt es sich, daß dieser Unterschied stets im gleichen Verhältnisse zur gewählten Reizstärke stehen muß. Dies ist ein Ergebnis, das ganz dem bei der Aufsuchung der eben merklichen Empfindungsunterschiede gefundenen entspricht. Man kann also hieraus schließen, daß auch für kleinere als eben merkliche Unterschiede das Webersche Gesetz gilt.

Das nämliche läßt sich noch durch eine andere Modifikation der Fehlermethode nachweisen, deren Anwendung sich namentlich dann empfiehlt, wenn die Bedingungen es gestatten, daß der Beobachter selbst die auf sein Sinnesorgan einwirkenden Reize kontinuierlich abstuft. Führt man z. B. Lichtversuche nach dem in Fig. 1 (S. 35) dargestellten Schema aus, so kann man zunächst die beiden Flammen von gleicher Lichtstärke in verschiedene Entfernung von der Wand bringen und nun dem Beobachter die Aufgabe stellen, das eine der Lichter so lange zu verschieben, bis ihm die beiden Schatten gleich erscheinen. Dann werden sich jene im allgemeinen trotzdem in Wirklichkeit in etwas verschiedener Entfernung befinden, da ja die Unterschiedsempfindlichkeit des Auges für Lichtstärken eine begrenzte ist. Der veränderliche, ebenso leicht nach der einen wie nach der andern Richtung gehende Fehler des Beobachters bei dieser Selbsteinstellung wird aber der Unterschiedsschwelle proportional sein, obgleich die gemessenen Unterschiede selbst unter der Unterschiedsschwelle liegen. Variiert man nun bei diesen Versuchen die Reizstärke, so findet sich, daß sich damit in der Tat auch der mittlere Fehler im selben Sinne wie die Unterschiedsschwelle bei den eben merklichen Abstufungen nach der in dem Weberschen Gesetze ausgedrückten Abhängigkeit ändert. Die beiden Fehlermethoden, die auf solche Weise trotz der abweichenden Prinzipien, auf denen sie beruhen, zu übereinstimmenden Ergebnissen führen, pflegt man als die Methode der »richtigen und falschen Fälle« und als die der »mittleren Fehler« zu unterscheiden.

Zu andern Resultaten kommt man dagegen, wenn man den oben erwähnten zweiten Weg einschlägt, indem man Reizunterschiede vergleicht, die größer als eben merklich sind. Am einfachsten ge-

schieht dies in der Weise, daß man zu zwei erheblich an Stärke verschiedenen Reizen A und C einen dritten B aufsucht, dessen Empfindung ihrer Intensität nach genau in der Mitte zwischen den Empfindungen von A und C zu liegen scheint. Die nach dieser »Methode der mittleren Abstufungen« vorgenommenen Versuche haben nun ein merkwürdig zwiespältiges Resultat ergeben. In einzelnen Beobachtungen, namentlich in solchen mit kleineren Reizdistanzen, findet sich nämlich eine, wenn nicht vollständige, so doch annähernde Übereinstimmung mit dem Weberschen Gesetze. In andern Beobachtungen dagegen, besonders in solchen mit großen Reizdistanzen, stellt sich ein völlig abweichendes Ergebnis heraus: die Empfindungsunterschiede wachsen durchgängig proportional den Reizunterschieden, oder sie nähern sich wenigstens dieser Proportionalität. Diese Abweichungen lassen sich nicht wohl anders als aus zwei Voraussetzungen erklären: erstens daraus, daß die zentralen physiologischen Reizvorgänge wirklich, wie wir es in den obigen Erörterungen über das Webersche Gesetz angenommen haben, innerhalb der Grenzen dieses Gesetzes annähernd proportional den äußeren Reizstärken wachsen; und zweitens aus der Annahme, daß in diesem Fall Bedingungen wirksam werden, die uns veranlassen, nicht bloß je zwei Reize nach ihrem Verhältnis zu schätzen, sondern mehrere aufeinanderfolgende in eine Reihe zu ordnen. Eine solche Bedingung liegt in der Tat darin, daß es sich bei solchen mittleren Abstufungen nicht mehr bloß um zwei, sondern um drei Empfindungen handelt, die wir gegeneinander ordnen sollen, und daß die Schätzung der Empfindungsintensitäten außerdem in dem Maße schwieriger wird, als die Reizunterschiede zunehmen. Infolgedessen wird in diesem Fall eine solche Schätzung erst dadurch möglich, daß man die Erinnerung an die Größe der sämtlichen vorangegangenen Empfindungen, mit denen man die nachfolgenden vergleichen soll, festzuhalten sucht. Dadurch erklärt es sich dann, daß jetzt eine Art absoluter Größenbestimmung eintritt, bei der die schwächste und die stärkste Empfindung der Reihe als Maße für die Einordnung der mittleren dienen. Wiederum spricht aber diese Abhängigkeit der Geltung des Weberschen Gesetzes von den Bedingungen der Vergleichung der Empfindungen für die psychologische und ebenso gegen die physiologische wie gegen die psychophysische Deutung desselben.

Fünfte Vorlesung.

Qualität der Empfindung. Allgemeines über Tast-, Geruchs- und Geschmacksempfindungen. Tonempfindungen. Schwebungen der Töne. Klangfarbe. Zusammenklänge. Geräusche. Messung der Empfindungsunterschiede von Tönen. Tonskala. Beziehungen zum Weberschen Gesetze.

Außer ihrer Stärke bemerken wir an jeder Empfindung eine qualitative Beschaffenheit, durch die sie von andern Empfindungen unterschieden wird. [In den Empfindungen verschiedener Sinne liegen uns die äußersten Grade solch qualitativer Differenz vor. Eine Farbe und ein Ton, aber auch eine Druck- und eine Wärmeempfindung, obgleich die letzteren beide in der Haut ihren Sitz haben, sind nicht miteinander vergleichbar. Wir bezeichnen solche Empfindungen als disparat. Ihnen gegenüber nennen wir die verschiedenen Töne oder Farben usw. gleichartige Empfindungen. Ihre größere Verwandtschaft verrät sich darin, daß zwischen je zweien derselben stetige Übergänge möglich sind, durch welche die eine allmählich in die andere, z. B. Rot in Grün oder ein tiefer Ton in einen hohen Ton, übergeführt wird. Zwei voneinander verschiedene gleichartige Empfindungen verhalten sich also analog zueinander wie zwei Punkte, die in einem und demselben räumlichen Kontinuum liegen, während zwei disparate Empfindungen Punkten verglichen werden können, die ganz verschiedenen Räumen angehören, deren Lageverhältnis uns unbekannt ist.

Es gibt kein Sinnesorgan, in dessen Empfindungsgebiet nicht qualitative Unterschiede in größerer oder geringerer Breite sich vorfänden. Zuweilen aber gibt es dieser Unterschiede sehr wenige, wie bei den Empfindungen des Tastorgans, wo Druck, Schmerz, Kälte und Wärme die einzigen einfachen und zugleich disparaten Qualitäten zu sein scheinen. Allerdings zeigen gewisse zusammengesetzte Druckempfindungen qualitative Verschiedenheiten: der Druck eines festen

Körpers auf die Haut ist z. B. eine andere Empfindung als der eines weichen Samtpolsters oder als der Stich mit einem spitzen Körper oder als das Kratzen an einer rauhen Oberfläche. Doch in allen diesen Fällen handelt es sich nur um verschiedene räumliche und gelegentlich auch zeitliche Verbindungen einfacher Empfindungen, die, wenn man sie sich isoliert denkt, nur noch intensive Unterschiede erkennen lassen.

Im Gegensatze zu diesem einfachen Verhalten des Tastsinns erscheint die Anzahl deutlich unterscheidbarer Qualitäten des Geruchssinns als eine außerordentlich große. Eine zureichende Klassifikation der Geruchsqualitäten ist aber bis jetzt noch unmöglich. Bestimmte Gruppen riechender Stoffe, die meist zugleich chemisch verwandt sind, erzeugen zwar ähnliche Gerüche: so die ätherischen Öle, die aromatischen Substanzen, die flüchtigen Fettsäuren usw. Doch sind wir ganz und gar darüber im ungewissen, in welchen Beziehungen die einzelnen Gerüche innerhalb einer jeden dieser Gruppen subjektiv zueinander stehen.

Einen Schritt weiter führt uns schon der Geschmackssinn. Hier ist die Anzahl der Empfindungen begrenzter und darum leichter zu überschauen. Wenn wir alles ausscheiden, was nicht dem Geschmackssinne selbst zugehört, so bleiben wohl nur vier scharf geschiedene Empfindungen übrig: das Süße, das Saure, das Bittere und das Salzige. Wenn man im gewöhnlichen Leben über eine viel größere Mannigfaltigkeit von Geschmäcken zu verfügen glaubt, so geschieht dies deshalb, weil wir in der Regel Riechen und Schmecken nicht voneinander scheiden. Indem wir schmecken, riechen wir zugleich, und wir verbinden deshalb Geruch und Geschmack zu einer Mischempfindung, die wir nun auf den Geschmackssinn allein beziehen, weil sich ihm vorzugsweise unsere Aufmerksamkeit zuwendet. Es ist übrigens damit nicht gesagt, daß die vier genannten die einzigen Geschmacksempfindungen überhaupt seien. Wir können ja offenbar, indem wir z. B. Süß und Bitter vereinigen, einen Geschmack erzeugen, der weder süß noch bitter, aber aus beiden gemischt ist. Doch ist in solchen Fällen die Empfindung eine Mischempfindung, keine qualitativ einfache. Wahrscheinlich sind das Laugenhafte oder Alkalische und das Metallische, die man zuweilen den einfachen Empfindungen zuzählt, ebenfalls solche Mischempfindungen, und zwar scheint das Alkalische aus Salzig und Süß, das Metallische aus Salzig und Sauer gemischt zu sein.

Bemerkenswert ist zugleich und vielleicht eine Art von Analogie zu den Erscheinungen der Farbenmischung, die wir beim Gesichtssinne kennen lernen werden, daß sich in den Mischempfindungen die Komponenten wechselseitig bis zu einem gewissen Grade neutralisieren können, und dies auch dann, wenn die Geschmacksstoffe selbst keine chemische Wirkung aufeinander ausüben. So können sich namentlich Süß und Salzig sowie Süß und Bitter zu einer indifferenten, gewöhnlich »fade« genannten Mischempfindung aufheben.

In dieser Betrachtung der Geschmacksempfindungen ist uns nun zugleich der Weg gezeigt, den wir bei einer genaueren Erforschung der qualitativen Eigentümlichkeiten der Empfindung überhaupt einzuschlagen haben. Überall entsteht zuerst die Frage, ob es gewisse Qualitäten der Empfindung gibt, die, unter sich zunächst unvergleichbar, als reine und einfache Empfindungsqualitäten zu betrachten sind. Haben wir diese für ein bestimmtes Sinnesgebiet festgestellt, so liegt uns dann weiter ob zu fragen: welches sind die zusammengesetzten, gemischten Empfindungen, die aus einer Gleichzeitigkeit von mehreren jener einfachen Qualitäten entstehen? Diese beiden Fragen sind es, die uns vor allem bei der Untersuchung der mannigfaltigen Qualitäten der zwei Sinnesgebiete leiten müssen, die man wegen der Vollkommenheit ihrer Leistungen die höheren Sinne zu nennen pflegt: des Gehörs- und des Gesichtssinnes.

Zu den Qualitäten der Gehörsempfindung gehört in erster Linie die Tonhöhe, mit welcher stets der Klang als eine eigentümliche Färbung der Tonempfindung verbunden ist. Von beiden unterscheiden wir das Geräusch als einen Gehörseindruck, bei dem eine Tonhöhe entweder gar nicht oder nur unsicher wahrgenommen werden kann.

Unter diesen drei Formen der Schallempfindung tritt uns die Tonhöhe als die einfachste entgegen. Kann sie auch in Wirklichkeit niemals von dem Klang getrennt werden, da wir immer nur an Klängen bestimmte Tonhöhen wahrnehmen, so hindert dies doch nicht, daß wir vorläufig von allem absehen können, was einem Ton den ihm eigentümlichen Klangcharakter verleiht, um bloß auf diejenige Eigenschaft Rücksicht zu nehmen, die wir als seine Höhe bezeichnen. In der Tat wird eine solche Abstraktion durch die psychologische Analyse der Empfindungen schon insofern gefordert, als diese jeden Empfindungseindruck so lange zerlegen soll,

bis sie bei den letzten, nicht weiter zerlegbaren Elementen angelangt ist. Nun sondert sich aber die Tonhöhe deutlich von den übrigen Bestandteilen eines musikalischen Klanges. Denn sie kann unverändert bleiben, während der sonstige Charakter des Klanges wechselt: dies geschieht z. B., wenn wir nacheinander denselben Ton auf verschiedenen musikalischen Instrumenten angeben. Es kann aber auch in gewissem Grade die Tonhöhe wechseln, während sich die Klangbeschaffenheit nicht ändert: dies geschieht, wenn wir auf einem und demselben Instrument nahe beieinander gelegene Töne erklingen lassen. Ist dagegen die Höhe der Töne eine sehr verschiedene, so pflegt sich hierbei immer zugleich die Klangbeschaffenheit zu ändern, wie man leicht bemerkt, wenn man z. B. an dem Klavier weit entfernte Tonlagen vergleicht.

Daß der Ton objektiv aus Schwingungen der tönenden Körper und der den Schall weitertragenden Luft besteht, ist eine Tatsache, die schon dem Altertum bekannt war. Bei den tiefsten Tönen können wir die Schwingungen der Luft bei zureichender Stärke noch mit dem Tastorgan wahrnehmen. Ebenso lassen sich die Schwingungen tönender Saiten leicht mit dem Auge beobachten. Am besten eignet sich aber zu dieser Nachweisung ein eigens hierzu konstruiertes physikalisches Instrument, die Sirene. Sie besteht aus einer über einem Luftstrom bewegten Scheibe, die mit einer Reihe von Löchern versehen ist, so daß der Luftstrom innerhalb einer bestimmten Zeit gerade so oft unterbrochen wird, als während derselben durchlöcherte und undurchlöcherte Stellen der Scheibe miteinander abwechseln (Fig. 5). Auf diese Weise kann man je nach der Geschwindigkeit, mit der sich die Scheibe bewegt, tiefe und hohe Töne erzeugen. Die geringste Zahl von Luftschwingungen, die man noch als Ton wahrnehmen kann, beträgt ungefähr 16 in der Sekunde, kann jedoch unter günstigen Umständen bis auf 8 herabgehen. Zur Hervorbringung dieser tiefsten Töne bedient man sich übrigens am zweckmäßigsten sehr großer Stimmgabeln oder schwingender Stahlstäbe. Mit der Annäherung an die Grenze der Wahrnehmbarkeit werden die Töne selbst bei den kräftigsten Schwingungen so leise, daß sie nur auf kleine Entfernungen zu hören sind. Zwischen 32 und 100

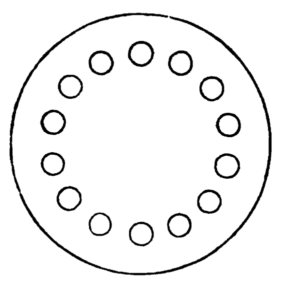


Fig. 5.

Schwingungen liegen die tiefsten Töne der musikalischen Skala. Mit der Zunahme der Schwingungen wächst dann stetig die Höhe des Tones; erst wenn die Schwingungszahl auf etwa 40000 gestiegen ist, hört man keinen Ton mehr, sondern es wird nur noch ein zischendes Geräusch vernommen.

Schon die Pythagoreer haben das Gesetz gekannt, daß eine Saite, die man auf die Hälfte ihrer Länge verkürzt, doppelt so viel Schwingungen ausführt als eine ganze Saite, und daß einem Dritteil der Saitenlänge die 3-fache, einem Vierteil die 4-fache Schwingungszahl entspricht, usw. Nun ist der Ton der halben Saite die Oktave des Tones der ganzen, der Ton des Dritteils ist die Quinte dieser Oktave, der des Vierteils die doppelte Oktave. So war also mit dieser gesetzmäßigen Beziehung der Saitenlängen zu den Schwingungszahlen zugleich das andere wichtige Gesetz gefunden, daß denjenigen Tonverhältnissen, die wir nach der Empfindung subjektiv als harmonische auffassen, objektiv einfache Verhältnisse der Schwingungszahlen der Töne entsprechen.

Ursprünglich unterschied man diese harmonischen Tonverhältnisse von andern lediglich an dem wohlgefälligeren Eindruck, den sie bei der Aufeinanderfolge der Töne hervorbringen. Denn die einstimmige Sang- oder Spielweise ist der mehrstimmigen lange vorausgegangen. Sobald aber bei der Ausführung einer Melodie mehrere Stimmen von verschiedener Tonlage sich zu begleiten anfingen, machten sich noch andere Erscheinungen geltend, die an den Zusammenklang der Töne und an das ihm entsprechende Nebeneinanderbestehen von Luftschwingungen verschiedener Geschwindigkeit gebunden sind. Wir unterscheiden nämlich nicht bloß einen einzelnen Ton von einem Zusammenklange mehrerer Töne, sondern wir sind auch leicht imstande, aus einem solchen Zusammenklange, wenn er ein harmonischer ist, die einzelnen Töne, die ihn bilden, herauszuhören. Wir hören z. B. unmittelbar, daß der *c*-Dur-Dreiklang aus den drei Tönen *c*, *e* und *g*

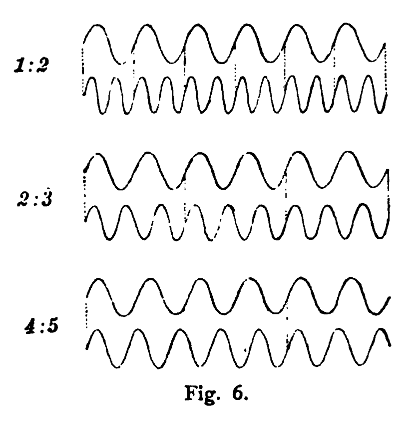


Fig. 6.

besteht. In allen Fällen aber, wo ein Zusammenklang ein harmonischer ist, erzeugen die gleichzeitig entstehenden Schwingungen eine Gesamtbewegung der Luft, die aus sehr kleinen und regelmäßig sich wiederholenden Perioden besteht, wie dies die Fig. 6 für die drei Zusammenklänge eines Tones mit der Oktave, mit der Quinte und mit der großen Terz veranschaulicht. Die Stellen, bei denen eine neue Periode beginnt, sind jedesmal durch punktierte vertikale Linien angedeutet. Bei der Oktave haben in jeder Periode die beiden den Zusammenklang bildenden Schwingungen das Verhältnis 1 : 2, bei der Quinte 2 : 3, bei der großen Terz 4 : 5. Ähnlich einfache Perioden ergeben sich bei den übrigen harmonischen Zweiklängen: so sind bei der Quarte 3 : 4, bei der kleinen Terz 5 : 6, bei der Sexte 3 : 5 die Verhältnisse der eine einzelne Periode bildenden Schwingungszahlen. Da alle diese Perioden zusammengesetzter Schwingungen ebenso regelmäßig sich wiederholen wie die Perioden einfacher Schwingungen, so ist es begreiflich, daß ein harmonischer Zusammenklang einen ähnlich stetigen Eindruck auf uns hervorbringt wie ein einzelner Ton. Wir unterscheiden zwar in jenem deutlich mehrere Töne, diese bilden jedoch eine vollkommen gleichmäßig andauernde Gesamtempfindung.

Ganz andere Erscheinungen bieten sich, wenn zwei Töne gleichzeitig angegeben werden, deren Schwingungszahlen nicht in einem einfachen, sondern in irgend einem verwickelteren Verhältnisse zueinander stehen. In diesem Falle können regelmäßige, innerhalb sehr kurzer Zeitteilchen sich wiederholende Perioden, wie sie den harmonischen Zusammenklängen entsprechen, nicht mehr entstehen. Infolgedessen bringt nun die Wechselwirkuug der Schwingungen eine Störung in dem gleichförmigen Abflusse der Empfindungen hervor, indem regelmäßig da, wo zwei Bewegungen in gleichem Sinne zusammentreffen, wie in *a* und *b* (Fig. 7), eine Verstärkung, und da, wo zwei Bewegungen entgegengesetzte Richtung haben, wie in *m*, eine Schwächung eintritt. Wie oft die pendelartigen Hin- und Herbewegungen der Luftteilchen sich dergestalt wechselweise verstärken und schwächen, dies hängt demnach von dem Unterschiede der Schwingungen ab. Wenn der eine Ton gerade eine Schwingung mehr in der Sekunde macht als der andere, so wird

a *m* *b*

Fig. 7.

eine solche Ab- und Zunahme des Tons in einer Sekunde erfolgen. Denn falls im Anfang der Sekunde, bei *a*, die beiden Luftbewegungen gleichmäßig beginnen, so wird in der Mitte derselben, bei *m*, ein Wellenberg des einen Wellenzugs mit einem Wellental des andern zusammentreffen, so daß beide Bewegungen sich hemmen, während sie am Schluß der Sekunde wieder wie am Anfang nach derselben Richtung gehen, sich also verstärken. Es ist klar, daß sich dies ganz ähnlich verhält, wenn der Unterschied der beiden Schwingungen größer ist: immer werden so viele Zu- und Abnahmen oder Schwebungen des Tons vorhanden sein, als der Zahlunterschied der Schwingungen beträgt. Ist dieser Unterschied sehr klein, also z. B. nur gleich einer Schwingung im Verlauf vieler Sekunden, so bemerkt man ihn kaum, weil die Ab- und Zunahme stetig und sehr allmählich geschieht und daher nicht mehr wahrgenommen wird, sobald sie sich auf einen hinreichend langen Zeitraum verteilt. Wenn aber mehrere Schwebungen in der Sekunde sich wiederholen, so bemerken wir sie deutlich. Steigt ihre Zahl bis zu 10 und darüber, so wird ihre schnelle Aufeinanderfolge als ein äußerst unangenehmes Schnurren empfunden.

Die Grenze der Geschwindigkeit, bis zu welcher die Schwebungen dissonanter Töne noch unterschieden werden können, läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Denn zuerst machen die Schwebungen, wenn sie schneller und schneller werden, einem allgemeinen Eindruck der Rauhigkeit Platz, etwa demjenigen vergleichbar, den auf den Tastsinn eine rauhe Oberfläche hervorbringt, und bei noch größerer Schnelligkeit hört man zwar die Töne nicht harmonisch zusammenklingen, aber von Schwebungen und selbst von einer Rauheit des Klangs ist nichts mehr zu bemerken. Die äußerste Grenze, bei der die einzelnen Schwebungen noch unterschieden werden können, liegt für Töne von mittlerer Höhe etwa bei 60 Schwebungen in der Sekunde. Bei tieferen Tönen wird sie noch erheblich kleiner, während bei höheren zwar die Grenze der Rauhigkeit, nicht aber die der deutlich wahrnehmbaren Intermissionen des Tons weiter hinaufgerückt wird.

Bei diesen Beobachtungen unharmonischer Zusammenklänge ergibt sich nun zugleich ein scheinbarer Widerstreit zwischen der Wahrnehmung der Schwebungen und den über die Schwingungszahl der Töne ermittelten Gesetzen. Es zeigt sich nämlich, daß Töne auch dann noch Schwebungen, und zwar deutlich hörbare miteinander

bilden können, wenn der Unterschied ihrer Schwingungszahlen weit mehr als 60 in der Sekunde beträgt. Gibt man z. B. zunächst in einer tieferen oder mittleren Tonlage in rein gestimmten Klängen die zwei in der Tonleiter nebeneinanderliegenden Töne *c* und *d* an, so bilden dieselben starke Schwebungen. Denn wenn etwa der Ton *c* 128 Schwingungen in der Sekunde macht, so entsprechen dem um das Intervall der sogenannten Sekunde höhern Ton *d* $\frac{9}{8} \cdot 128$ oder 144 Schwingungen. Beide Töne müssen also 16 Schwebungen in der Sekunde hervorbringen. Aber wenn man jetzt statt des Tons *d* den um eine Oktave höheren *d'* zugleich mit *c* anstimmt, so entsprechen diesem *d'* $2 \cdot 144$ oder 288 Schwingungen. Seine Differenz von *c* beträgt also 160 Schwingungen. Obgleich es nun unmöglich ist, so rasch aufeinanderfolgende Schwebungen wahrzunehmen, so ist dennoch der Zusammenklang nicht bloß kein harmonischer, sondern er ist auch deutlich mit Schwebungen verbunden, ähnlich, wenn auch nicht ganz so stark, als wenn zwei nebeneinanderliegende ganze Töne erklingen.

Man kann sich jedoch von dem Grund dieser Erscheinung durch folgenden einfachen Versuch überzeugen. Wenn man an einer über einem Resonanzboden ausgespannten Klavier- oder Gitarrensaite in die Mitte der Saite einen Steg aufstellt, so daß nur noch die halbe Saite schwingen kann, und sie anschlägt, so erhält man, wie oben bemerkt, einen Ton, der um eine Oktave höher ist als der Ton der ganzen Saite. Stimmt man jetzt zuerst den Grundton und dann die Oktave an, so bemerkt man, daß die letztere eigentlich schon im Grundton enthalten war, indem sie schwach mit demselben mitklang. Ebenso findet sich, wenn man zuerst die ganze Saite und dann $\frac{1}{4}$ der Saitenlänge anschlägt, daß auch die zweite Oktave schwach mit dem Grundton mitklingt usw. Hat man das Ohr durch Vergleichung eingeübt, so vermag man diese höheren Töne, die Obertöne, unmittelbar aus dem Grundton herauszuhören. Man findet so, daß jeder Ton unserer musikalischen Instrumente und auch der menschlichen Stimme eine große Zahl von Obertönen enthält, daß wir also streng genommen niemals die Empfindung eines einfachen Tons, sondern immer die mehrerer zusammenklingender Töne haben, von denen nur einer, der Grundton, so überwiegt, daß wir die andern meist überhören. Physikalisch beruht aber das Phänomen dieser Obertöne darauf, daß bei den meisten Formen der Tonerregung die Bewegung, die in der Luft entsteht, eine zusammengesetzte ist. Bei

der Saite z. B. schwingt nicht bloß die ganze Saite und teilt dadurch der Luft den Grundton mit, sondern es schwingt auch, wenngleich schwächer, jede halbe Saite für sich und erzeugt so die erste Oktave, ferner der dritte, der vierte Teil jeder Saite: es entsteht dadurch die Quinte der höheren Oktave, die zweite Oktave, und so fort.

Hieraus erklärt sich nun leicht die Erscheinung, daß der Ton *c* nicht bloß mit dem neben ihm stehenden *d*, sondern auch mit dem *d'* der nächst höheren Oktave deutliche Schwebungen bildet. Mit dem Grundton *c* wird ja zugleich das um eine Oktave höhere *c'* erzeugt, und dies macht mit dem neben ihm stehenden *d'* Schwebungen, die allerdings nicht so merklich sind, als wenn jenes höhere *c'* direkt angestimmt würde, die jedoch merklich genug bleiben, um von unserm Gehör empfunden zu werden.

Dieses Zusammenklingen des Grundtons mit seinen Obertönen ist aber nicht bloß auf die Konsonanz und Dissonanz zusammenklingender Töne, sondern auch auf die Auffassung des einzelnen Tones von Einfluß. An den Tönen der musikalischen Instrumente und der menschlichen Stimme unterscheiden wir, wie schon bemerkt wurde, außer der Tonhöhe stets zugleich eine bestimmte Klangbeschaffenheit. Beruhten alle Töne nur auf der mit der Tonhöhe wachsenden Schwingungsgeschwindigkeit der Luftteilchen, so müßte — abgesehen etwa von begleitenden Geräuschen — jeder Ton von derselben Höhe auch von der nämlichen Qualität sein, gleichgültig auf welche Weise man ihn hervorgebracht hätte. Dies ist bekanntlich nicht der Fall. Ein und derselbe Ton klingt auf der Flöte, Violine, Klarinette, Orgel usw. verschieden. Es müssen also die Schwingungen noch weitere, bei einer und derselben Tonhöhe mit der Klangquelle wechselnde Eigenschaften besitzen. In der Tat haben wir nun in den Obertönen regelmäßige Begleiter der Töne kennen gelernt, die solche von der Entstehungsweise des Klangs abhängige Unterschiede darbieten. Es gibt Töne, bei denen fast gar keine Obertöne merkbar sind. Diesen reinsten Tönen nähern sich die Töne der Flötenpfeifen der Orgel, noch mehr die Töne auf Resonanzkasten befestigter Stimmgabeln. Ist der Resonanzraum genau auf den Hauptton der Stimmgabel abgestimmt, so sind alle Nebentöne so schwach, daß sie beim Ausklingen des Tons meist nicht mehr gehört werden. Dagegen sind bei den Blas- und Saiteninstrumenten sowie bei der menschlichen Singstimme immer neben

dem Grundton eine große Zahl von Obertönen hörbar. Im allgemeinen nimmt hierbei die Intensität der Obertöne mit ihrer Höhe ab: die erste Oktave ist also deutlicher herauszuhören als die zweite, diese deutlicher als die dritte, usw. Zugleich bestehen aber hierin je nach der Klangquelle erhebliche Verschiedenheiten. Bald klingen die höheren Oktaven am stärksten, wie beim Klavier, bald die höheren Quinten und Terzen, wie bei der Klarinette, bald hört man die nächsten Obertöne in ziemlich gleichmäßiger Stärke, wie beim Harmonium, bald endlich treten einzelne sehr hohe Obertöne hervor, wie bei der Trompete und Posaune.

Hiermit sind alle Bedingungen für die eigentümliche Färbung der verschiedenen Arten der Klänge gegeben: teils beruht diese auf der Stärke, in der die Obertöne überhaupt mitklingen, teils auf der Beschaffenheit derjenigen Obertöne, die besonders intensiv mitklingen.

Ganz obertonfrei kann nach den Gesetzen des Mitschwingens kein Ton sein. Auch wenn er es objektiv sein sollte, so würde ihm doch subjektiv, infolge der Mitschwingung von harmonisch abgestimmten Teilen unseres Gehörapparates, wahrscheinlich immer noch eine Klangfärbung durch äußerst schwache begleitende Obertöne anhaften. Eben diese durch begleitende Teiltöne mit einer bestimmten Klangqualität ausgestattete Tonempfindung bezeichnen wir nun als Klang, die besondere durch die Obertöne erzeugte Klangqualität selbst als die Klangfarbe. Jeder Klang besteht also aus Tonhöhe und Klangfarbe, von denen aber die letztere lediglich aus einer Summe den Hauptton begleitender schwacher Tonempfindungen besteht. Der Klang ist demnach eine zusammengesetzte Empfindung, und da alle Töne in Wirklichkeit Klänge sind, so sind uns überhaupt die Tonempfindungen bloß in diesen Zusammensetzungen gegeben. Die einzelnen einfachen Tonhöhen können wir aus ihnen nur dadurch aussondern, daß wir entweder subjektiv bei einem Klang von den begleitenden Nebentönen abstrahieren, oder daß wir objektiv soviel als möglich die Nebentöne durch Verstärkung des Havpttons zum Verschwinden bringen, wie bei den Tönen der auf Resonanzräumen schwingenden Stimmgabeln. Aber auch dann, wenn ein Ton verhältnismäßig reich an Nebentönen ist, fassen wir ihn als einen vollkommen einheitlichen und relativ einfachen Eindruck auf, wie die Tatsache beweist, daß wir ihm nur eine einzige Tonhöhe zuschreiben. Dagegen fassen wir

die Obertöne, selbst wenn sie an sich hinreichend stark sind, um deutlich wahrgenommen zu werden, nicht als gesonderte Tonhöhen auf, sondern sie erscheinen uns bloß als eine eigentümliche Modifikation des递 Grundtons. Darum kann diese Tatsache nicht allein aus der geringeren Stärke der Nebentöne erklärt werden. Sie wird aber begreiflich, wenn wir erwägen, daß überall, wo uns bestimmte einfache Empfindungen in festen Verbindungen gegeben werden, solche Verbindungen in uns zu einheitlichen Vorstellungen zusammenfließen, und daß bei der Verbindung eines Tones mit harmonischen Nebentönen dieser Prozeß durch die ungestörte Koexistenz der Schwingungen harmonischer Töne wesentlich begünstigt werden muß. Auf solche Weise ist die Entstehung der Klangvorstellung ein einfaches und für viele andere Erscheinungen vorbildliches Beispiel eines psychologischen Vorgangs, der uns noch mannigfach und großenteils in verwickelteren Formen begegnen wird: des Vorgangs der Verschmelzung der Empfindungen. Bei dieser Verschmelzung haben alle elementaren Bestandteile den Charakter, der ihnen im isolierten Zustande zukam, verloren, weil sie in den festen Verbindungen, die sie eingegangen, immer zugleich durch den Charakter der anderen Elemente bestimmt werden. So ist die Oktave *c'* eines Tones *c*, sobald sie als erster Oberton dieses letzteren vorkommt, etwas ganz anderes, als wenn sie für sich allein empfunden würde. Hier wäre sie ein selbständiger Ton; dort wird sie unmittelbar in ihrem Oktavenverhältnis zu dem gleichzeitig angegebenen Grundtone aufgefaßt, und da dieser an Stärke überwiegt, so erscheint sie als eine bloße Modifikation des Klangcharakters dieses Grundtons.

Von dem Einzelklang unterscheidet sich nun der Zusammenklang nur durch die Zahl und das Stärkeverhältnis der gleichzeitig erklingenden Töne. Wenn wir den Akkord *c e g* angeben, so kommen diese drei Töne auch schon in der zu einem tieferen *c* gehörenden Obertonreihe vor. Da der großen Terz *c e* das Schwingungsverhältnis 4 : 5, der Quinte *c g* aber 2 : 3 oder 4 : 6 entspricht, so nehmen die drei Töne *c e g* in der vollständigen Tonreihe eines Einzelklanges 1 2 3 4 5 6 . . . die 4te, 5te und 6te Stelle ein. Doch während diese Töne im Einzelklang nur als Nebentöne eines tieferen Grundtones auftreten, dessen Klangfarbe sie bestimmen, bilden sie die Hauptbestandteile des Akkords und sind hier von annähernd gleicher Stärke, so daß in dem Zusammenklang sofort eine Mehr-

heit von Tonhöhen empfunden wird. Da Zusammenklänge nur dann harmonisch sind, wenn ihre Schwingungszahlen im Verhältnis einfacher ganzer Zahlen stehen, so können demnach die harmonischen Zusammenklänge als Verstärkungen einzelner Glieder der zu einem Einzelklang gehörigen Tonreihe aufgefaßt werden. Dazu kommt aber bei ihnen noch ein anderer Empfindungsbestandteil: er besteht in dem Auftreten tieferer Töne, die für die charakteristische Beschaffenheit eines Zusammenklangs ähnlich bestimmend sind wie die Obertöne für die Klangfärbung des Einzelklangs.

Wirken nämlich Tonwellen, deren Schwingungen sich in kurzen regelmäßig aufeinanderfolgenden Momenten abwechselnd verstärken und schwächen, gleichzeitig auf das Gehörorgan ein, so kann in den schwingungsfähigen Teilen desselben eine neue Tonwelle entstehen, deren Schwingungszahl der Differenz der Schwingungen der beiden ursprünglichen Töne entspricht. So treffen bei der Quinte *c g*, wie ein Blick auf das zweite Wellenlinienpaar der Fig. 6 (S. 78) zeigt, während einer Periode von 2 Schwingungen des ersten und 3 des zweiten Tons einmal Berg und Tal und je einmal Berg mit Berg und Tal mit Tal zusammen. Auf diese Weise bildet sich eine dritte Wellenbewegung, die auf 2 Schwingungen des ersten und 3 des zweiten Tons eine Schwingung beendet. Die so entstehenden Töne, die man wegen ihres Verhältnisses zu den Obertönen als Untertöne, wegen des Verhältnisses ihrer Schwingungszahlen zu denen der ursprünglichen Töne als Differenztöne bezeichnet, können außerdem noch dadurch verstärkt werden, daß bei mehrstimmigen Akkorden mehrere derselben zusammenfallen. In dem Akkord *c e g* z. B. mit dem Schwingungsverhältnis 4 : 5 : 6 erzeugen *c* und *e* sowie *e* und *g* denselben Unterton 1, ein um zwei Oktaven unter dem tiefsten Ton des Akkords liegendes *c*, während *c* und *g* den Ton 2, d. h. ein nur um eine Oktave tieferes *c*, hervorbringen.

Zu den dergestalt die Zusammenklänge begleitenden harmonischen Untertönen gesellen sich endlich noch die den Einzelklängen entsprechenden Obertöne, die sich ebenfalls wieder teilweise, da einzelne Klänge zusammenfallende Obertöne haben, verstärken. Auf diese Weise ist jeder, selbst ein verhältnismäßig einfacher Akkord, aus sehr zahlreichen Empfindungselementen zusammengesetzt, von denen aber nur die stärkeren Haupttöne als deutlich unterschiedene Tonhöhen hervortreten, während die übrigen lediglich dazu beitragen, den Klangcharakter des Akkords zu bestimmen. So ist z. B. der Dreiklang *ceg*,

wenn wir auch nur die nächstliegenden, im allgemeinen stärkeren Obertöne berücksichtigen, aus folgenden Tönen zusammengesetzt:

Untertöne:		Haupttöne:			Obertöne:							
$\underline{c_1}$	c_2	c	e	g	c^1	e^1	$\underline{g^1}$	h^1	$\underline{c^2}$	d^2	$\underline{e^2}$	$\underline{g^2}$
1	2	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	24

Untertöne, die als Differenztöne mehrerer Zweiklänge vorkommen, sowie Obertöne, die mehreren Einzelklängen angehören, sind hier durch Unterstreichung hervorgehoben. Auch sind diejenigen Differenztöne, welche die Obertöne teils miteinander teils mit den Haupttönen bilden, vernachlässigt, weil sie in den meisten Fällen nur schwach empfunden werden. Wie man sieht, liegen selbst bei den vollkommen harmonischen Akkorden schon die Obertöne der zweiten Oktave einander so nahe, daß sie beträchtliche Dissonanzen miteinander bilden müssen. In der Tat hört man an Instrumenten mit obertonreichen Klängen, wie der Orgel, dem Harmonium, selbst bei vollkommen rein gestimmten Akkorden sehr deutlich diese Schwebungen der Obertöne. Neben der Qualität der Unter- und Obertöne sind sie es, die auf den Gesamtcharakter der verschiedenen Akkorde bestimmend einwirken.

Wie aus dem Einzelklang durch die Verstärkung der Nebentöne zu Haupttönen ein Zusammenklang entsteht, so kann endlich der Zusammenklang in die dritte allgemeine Schallqualität, das Geräusch, übergehen, sobald die zuletzt erwähnten, schon bei den harmonischen Akkorden nicht fehlenden dissonanten Bestandteile dermaßen sich häufen, daß harmonische Tonverhältnisse überhaupt nicht mehr wahrgenommen werden können. Man kann sich von dieser Entstehung des Geräusches aus dem Zusammenklang leicht überzeugen, wenn man auf einem mehrstimmigen Instrumente, z. B. auf dem Klavier oder Harmonium, eine große Zahl von disharmonischen Tönen gleichzeitig angibt. Dann stören sich die einzelnen Töne durch die massenhaft entstehenden Schwebungen so sehr, daß die Empfindung den Klangcharakter mehr oder weniger ganz verliert.

Doch wenn man die Grenze zu ziehen sucht, wo der Klang aufhört und das Geräusch anfängt, so findet man, daß eine scharfe Grenze hier überhaupt nicht existiert. Wir vermögen in den meisten Geräuschen noch einen oder einige tiefere Töne wahrzunehmen; diese sind jedoch von einer Menge ununterscheidbarer starker und

schwacher Nebentöne in den verschiedensten Tonlagen begleitet. So besteht also zwischen Klang und Geräusch im allgemeinen nur ein gradueller Unterschied. Das Geräusch beruht wie der Klang auf einer gleichzeitigen Mehrheit von Tonempfindungen. Schon beim Klang sind die meisten dieser Tonempfindungen nicht als solche zu unterscheiden, sondern sie verleihen nur dem Hauptton eine bestimmte Färbung, die erst ein feines Gehör bei großer Aufmerksamkeit oder besondern Untersuchungshilfsmitteln auf ihre Ursachen zurückführen kann. Noch verdeckt aber beim Klang der Ton selber diese von den Obertönen herrührende Beimengung. Umgekehrt wird nun das Verhältnis beim Geräusch, wo die Vermengung der Töne die Hauptrolle spielt und daher der einzelne Ton fast ganz zum Verschwinden kommt.

Übrigens ist es wahrscheinlich, daß es neben dieser gewöhnlichen Entstehungsart der Geräusche noch eine zweite gibt, die teils mit ihr zusammen, teils für sich allein wirksam werden kann. Schwingungen, die so schnell sind, daß sie die obere Grenze der Tonempfindung überschreiten, werden nämlich noch als unbestimmtes Geräusch vernommen; ebenso hört man sehr langsame, die untere Tongrenze nicht erreichende Schwingungen als ein hauchendes Geräusch. Man vermutet, daß diese Empfindungen nicht auf der Erregung der in der Schnecke des Gehörorgans gelegenen, auf Töne abgestimmten Apparate, sondern auf den Schwingungen einfacherer mit Hörnervenfasern zusammenhängender Organe in dem sogenannten Vorhof des Gehörlabyrinths beruhen. Da dieser einer viel früheren Entwicklungsstufe angehört als die Schnecke, so würden dann diese einfachen, völlig tonfreien Empfindungen dem Klang gegenüber als die primitiveren, bei den meisten niederen Tieren allein vorkommenden Schallempfindungen zu deuten sein. Wo sich einmal die Tonempfindung entwickelt hat, da treten aber auch in den Geräuschwahrnehmungen diese tonfreien Empfindungen völlig zurück gegenüber den in die meisten Geräusche eingehenden dissonanten Klangbestandteilen.

Sehen wir ab von jenen für die Entwicklung der Empfindungen im Tierreiche bedeutsamen, aber nach erfolgter Ausbildung des Gehörssinnes zurücktretenden elementaren Geräuschempfindungen so erweisen sich demnach alle Arten von Schallempfindung, die Klänge, die Zusammenklänge und die Geräusche, als Verbindungen einfacher Tonempfindungen. Nur die einfache Tonempfindung

selbst ist nicht mehr in weitere Bestandteile zerlegbar: sie zeigt, wie jede einfache Empfindung, nur die beiden Eigenschaften der Intensität und der Qualität, welche letztere wir in diesem Fall als die Tonhöhe bezeichnen. Wie die Intensität nur nach zwei einander entgegengesetzten Richtungen veränderlich ist, indem sie entweder zu- oder abnimmt, so auch die Qualität der Tonhöhe: von einem gegebenen Tone kann man entweder zu einem höheren oder zu einem tieferen übergehen, ähnlich wie von einem beliebigen Punkte einer geraden Linie aus immer nur nach zwei Richtungen innerhalb der Geraden ein Fortschritt möglich ist. Das ganze System der Tonempfindungen läßt sich daher auch als eine Mannigfaltigkeit von einer Dimension oder als eine lineare Mannigfaltigkeit bezeichnen.

Noch in einer andern Beziehung besteht aber eine Analogie zwischen der Qualität der Töne und der Intensität der Empfindungen. Die letztere folgt in ihrer Veränderung Grad für Grad den Veränderungen der Stärke des äußeren Reizes. Ebenso folgt die Empfindung der Tonhöhe Stufe für Stufe den Veränderungen der Schwingungsgeschwindigkeit; und wie wir keineswegs jede beliebige kleinste Änderung in der Stärke des Reizes auch als Änderung der Empfindung bemerken, ganz so bei der Tonhöhe. Hier wie dort gibt es eine »Unterschiedsschwelle«. An unsern Instrumenten mit fester Stimmung, wie an dem Klavier, läßt sich diese Grenze nicht feststellen, da die Töne um Intervalle voneinander entfernt sind, die weit über ihr liegen. Wenn man aber von zwei gleich gestimmten Saiten oder Stimmgabeln die eine ganz allmählich gegen die andere verstimmt, so kann man unschwer den Punkt finden, wo bei sukzessivem Anschlagen die eine eben merklich tiefer klingt als die andere. Man muß bei diesem Versuche die Saiten oder Stimmgabeln sukzessiv anschlagen und die Schwingungen der ersten hemmen, bevor die zweite zu schwingen anfängt, weil bei gleichzeitigem Ertönen Schwebungen entstehen, so daß nun an diesen, nicht an den Unterschieden der Empfindung der Höhenunterschied der Töne erkannt wird. Dagegen kann man, nachdem der Punkt gefunden ist, bei dem die Töne unterschieden werden, diese bei gleichzeitigem Anschlagen erfolgenden Schwebungen benützen, um den objektiven Unterschied der Schwingungszahlen, bei dem eine Unterscheidung der Empfindungen möglich ist, festzustellen. Denn die Zahl dieser Schwebungen entspricht genau dem Unterschiede der Schwingungs-

zahlen der beiden Tonquellen. Hat man also z. B. gefunden, daß zwei gegeneinander verstimmte Stimmgabeln bei sukzessivem Anschlagen eine eben unterscheidbare Tonhöhe erkennen lassen, und ergibt sich dann, daß sie gleichzeitig erklingend 2 Schwebungen in 10 Sekunden erzeugen, so ist daraus zu schließen, daß bei der angewandten Tonhöhe noch ein Schwingungsunterschied von 0,2 Schwingungen in der Sekunde empfunden wird. Sorgfältige Versuche, die auf solche Weise ausgeführt wurden, haben gezeigt, daß die Unterschiede, die bei dieser Vergleichung eben noch aufgefaßt werden können, innerhalb eines großen Teils der musikalischen Skala von gleicher absoluter Größe bleiben, indem bei allen Tönen zwischen 200 und 1000 Schwingungen eine Differenz von etwa 0,2 Schwingungen noch eben empfunden wird. Bei tieferen Tönen sinkt diese Zahl etwas, bei höheren steigt sie, ohne sich aber bei den musikalisch verwendbaren Tönen bedeutend von dem angegebenen Mittel zu entfernen. Nur bei den allertiefsten und allerhöchsten Tönen wird die Unterscheidung erheblich unsicherer, wie man sich übrigens auch an der Unbestimmtheit der tiefsten und höchsten Intervalle des Klaviers schon überzeugen kann, da hier sogar Unterschiede von einem halben Tone bereits wenig merklich sind.

Übertragen wir die bei der Messung der Empfindungsstärke gewonnenen Gesichtspunkte auf die Tonempfindungen, so läßt sich demnach das Resultat dieser Beobachtungen in den Satz zusammenfassen, daß innerhalb weiter Grenzen gleichen Unterschieden der Schwingungszahlen gleiche Unterschiede der Tonqualität entsprechen, oder daß unsere Empfindung der Tonhöhe proportional der objektiven Veränderung der Tonschwingungen sich ändert. Zu dem gleichen Resultat gelangt man noch auf einem andern Wege. Gerade bei den Tonhöhen besitzen wir nämlich in hohem Maße die Fähigkeit, auch größere Unterschiede der Empfindung quantitativ zu vergleichen. Gibt man z. B. in derselben Oktave zuerst die zwei Töne *c* und *d* nacheinander an und dann ebenso die Töne *d* und *a*, so hat jeder, selbst der völlig Unmusikalische, die deutliche Vorstellung, daß *a* erheblich weiter von *d* als *d* von *c* entfernt sei. Demgemäß lassen sich auch leicht Versuche in solcher Weise ausführen, daß man zuerst zwei um eine beliebige Strecke entfernte Töne nimmt und dann denjenigen Ton aufsucht, der nach der Empfindung zwischen beiden genau in der

Mitte liegt. Man findet, daß man hierbei annähernd immer den Ton als den mittleren bestimmt, der auch nach seiner Schwingungszahl der mittlere ist.

Nun lehrt uns aber die musikalische Erfahrung aller Zeiten Tatsachen kennen, die mit diesen experimentellen Beobachtungen anscheinend im Widerspruch stehen. Diese Tatsachen sind niedergelegt in den Tonverhältnissen der musikalischen Skala. Wir sahen schon, daß die Oktave stets die doppelte Zahl Schwingungen hat wie der Grundton, die Quinte $\frac{3}{2}$, die große Terz $\frac{5}{4}$ usw. Die Oktave des Tons von 32 Schwingungen hat also 64, die Oktave dieses Tons 128 Schwingungen u. s. f.; die Unterschiede der Schwingungszahlen werden beim gleichen Intervall immer größer und größer, je mehr die Tonhöhe zunimmt. Ein Ton und seine Oktave sind jedoch für unsere Empfindung anscheinend immer der gleiche Unterschied, auf welcher Höhe der Skala wir uns befinden mögen; die Differenz der Tonhöhen erscheint z. B. als die nämliche, ob wir den Ton von 32 mit dem von 64 oder den von 64 mit dem von 128 Schwingungen vergleichen. Nach dem Gesetze der musikalischen Intervalle ändern sich somit die Tonhöhen *nicht* proportional den äußeren Reizen, sondern sie wachsen langsamer als diese, und das Gesetz, nach dem sie wachsen, ist wiederum ein sehr einfaches. Es zeigt sich nämlich, daß, wenn man die Tonhöhe um eine gleiche Differenz steigern will, die Schnelligkeit der Schwingungen um eine Größe gesteigert werden muß, die zu ihrer ursprünglichen Anzahl *in demselben Verhältnisse* steht. Um die Oktave eines Tons zu erhalten, müssen wir die Zahl seiner Schwingungen um das doppelte; um die Quinte, Terz, Quarte zu erhalten, müssen wir sie um $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ ihrer ursprünglichen Anzahl steigern. Dies ist, wie man sieht, das nämliche Ergebnis, das für den Druck von Gewichten, die Stärke des Schalls, des Lichtes, kurz für die Intensität aller Empfindungen in dem Weberschen Gesetze seinen Ausdruck fand. Wir brauchen also nur an die Stelle der Empfindungsintensitäten die Tonhöhen, an die Stelle der Reizstärken die Schwingungsgeschwindigkeiten der Töne zu setzen, und das Webersche Gesetz gilt auch hier: die Schwingungszahlen müssen um gleiche relative Werte zunehmen, wenn die Tonhöhen um gleiche absolute Größen wachsen sollen, oder kürzer: *die Tonhöhe wächst proportional dem Logarithmus der Schwingungen.*

Demnach sehen wir uns hier vor einen merkwürdigen Wider-

spruch gestellt: nach dem in der Tonskala niedergelegten Gesetze scheint die Empfindung der Töne der nämlichen Abhängigkeit vom Reize wie die Stärke der Empfindung zu folgen; sobald wir aber die im letzteren Fall angewandten Methoden auf die Tonhöhen übertragen, so ergibt sich innerhalb gewisser Grenzen Proportionalität zwischen Empfindungsänderung und Änderung der Schwingungszahl. Den Grund dieses Widerspruchs kann man zunächst darin sehen, daß Empfindungsstärke und Tonhöhe eben verschiedene Dinge sind. Ist das Webersche Gesetz für jene nachgewiesen, so besitzen wir an und für sich noch keinen Rechtsgrund, es auch für diese anzunehmen. In der Tat wirken bei der Feststellung der musikalischen Tonintervalle Nebenbedingungen der Tonempfindung, die jedem Intervall abgesehen von seiner absoluten Tonlage immer einen bestimmten Charakter verleihen. Solche Nebenbedingungen sind teils in den jeden Einzelklang begleitenden Obertönen, teils aber in den jeden Zusammenklang begleitenden Differenz- oder Untertönen gegeben. Ändert sich die Tonhöhe um den Betrag eines bestimmten musikalischen Intervalls, so ändert sich auch der durch die Obertöne bestimmte Klangcharakter immer in derselben Weise. Beträgt z. B. die Änderung eine Quinte mit dem Verhältnis 2 : 3 der Haupttöne, so wird der erste dieser Töne durch die Obertonreihe 4 6 8 10 12, der zweite durch die Reihe 6 9 12 15 in seinem Klangcharakter bestimmt. Dieses Verhältnis der Obertonreihen bleibt aber das nämliche, welche absolute Höhe die Töne auch haben mögen. Ähnlich verhält es sich mit den Untertönen der Zusammenklänge. Der Akkord *c e g* z. B. entspricht, wo wir ihn auch innerhalb der musikalisch verwendbaren Grenzen der Tonskala erklingen lassen, dem Schwingungsverhältnis 4 : 5 : 6, und diesem entsprechen als nächste Differenztöne die zwei tiefen Töne 1 und 2, wo 1 den um eine Doppeloktave unter dem Akkord liegenden koinzidierenden Differenzton der beiden Zweiklänge 4 : 5 und 5 : 6, und 2 den die nächste untere Oktave bildenden Differenzton der Quinte 4 : 6 bezeichnet. Nun sieht man leicht, daß die Untertöne harmonischer Intervalle im allgemeinen wieder harmonisch sind, und daß bei ihnen immer zugleich viele Untertöne, ähnlich wie in unserm Beispiel die der beiden Zweiklänge, koinzidieren. Auch hier kehren aber die nämlichen Verhältnisse in den verschiedensten Regionen der musikalischen Skala wieder. Immer sind beim Zusammenklang der von der Musik bevorzugten harmonischen Intervalle diese durch die beiden

Eigenschaften ausgezeichnet, daß sie den Haupttönen des Intervalls nahe liegende und zu ihnen in einem einfachen Schwingungsverhältnis stehende Untertöne bilden, und daß diese Untertöne teilweise koinzidieren, so daß der Zusammenklang einen einfacheren und einheitlicheren Eindruck macht, als bei irgendwelchen andern, nicht regelmäßigen Intervallen.

Dennoch sind diese Bedingungen nicht völlig ausreichend, da sie zwar den konstanten Charakter und teilweise auch die bevorzugte Stellung der harmonischen Intervalle begreiflich machen, über die Entstehung der Tonskala aber keine genügende Rechenschaft geben. In der Tat vermögen wir bei aufeinanderfolgenden Tönen, die frei von Obertönen sind, die harmonischen Intervalle fast ebenso genau und sicher zu erkennen, wie bei obertonreichen Klängen und bei Zusammenklängen. Es mag also durch die zusammengesetzte Beschaffenheit des Klangs die Auffassung der harmonischen Intervalle unterstützt werden, ihren letzten Grund kann sie nicht oder wenigstens nicht ausschließlich darin haben. Dazu kommt, daß der Widerspruch, den die Anwendung der gewöhnlichen Methoden der Empfindungsmessung auf die Empfindungsstärke einerseits und auf die Tonhöhen anderseits ergibt, durch jene Erklärung der Tonintervalle nicht gehoben wird. Ist doch die Antwort, daß Intensität und Qualität zweierlei Dinge seien, eigentlich nur ein Verzicht auf eine wirkliche Erklärung des verschiedenen Verhaltens in beiden Fällen.

Hier bietet sich nun ein Weg, diesem scheinbaren Widerspruch zu entgehen, mit Hilfe der früher geltend gemachten psychologischen Auffassung des Weberschen Gesetzes. Beruht dieses darauf, daß wir bei der Schätzung von Empfindungsunterschieden die relative, nicht die absolute Größe der verglichenen Empfindungen berücksichtigen, so kann an sich neben einer solchen relativen immer auch eine absolute, d. h. eine der Reizänderung proportional gehende Schätzung möglich sein, falls sich nur dazu günstige Bedingungen darbieten. Solche werden aber voraussichtlich dann vorliegen, wenn wir aus irgendwelchen Gründen eine Anzahl von Empfindungen nach gleichen Intervallen in eine Reihe ordnen. Einen Fall dieser Art haben wir in der Tat selbst bei der Messung der Empfindungsintensität bereits kennen gelernt (S. 73). Einen andern, in seinen Bedingungen wesentlich abweichenden Fall bieten nun die Tonhöhen dar. Ein starker und ein schwacher Ton auf der einen, ein hoher und ein tiefer auf der andern Seite stehen offenbar in einem

wesentlich verschiedenen Verhältnisse zueinander. Der starke Schall nimmt unser Bewußtsein in höherem Maße in Anspruch als der schwache. Um in beiden Fällen einem Empfindungszuwachs dieselbe Größe beizulegen, muß daher der Zuwachs zu dem stärkeren Reize im selben Verhältnisse größer sein, als der Reiz selber und die ihm entsprechende Wirkung auf das Bewußtsein größer ist. Ein hoher und ein tiefer Ton dagegen sind in der Intensität ihrer Wirkung auf uns im allgemeinen einander gleich. Hier wird also die Unterscheidung zweier Töne von eben merklichem Höhenunterschied nach Maßgabe der absoluten Unterschiede der Empfindungen geschehen, die ihrerseits den absoluten Unterschieden der Schwingungszahlen parallel gehen. Diese Vergleichung wird dann aber auch auf größere Tonstrecken übergreifen können, so daß, wenn wir eine solche Strecke in zwei gleiche Hälften teilen, diese Teilung nach absolut, nicht nach relativ gleichen Unterschieden erfolgt. Wesentlich anders wird natürlich die Sache, wenn wir uns die Aufgabe stellen, zu zwei Tönen von gegebenem Verhältnis zwei andere Töne in anderer Tonlage zu finden, die sich in ihrer Tonqualität ähnlich wie jene zueinander verhalten. Hier wird von Anfang an der Unterschied als ein relativer aufgefaßt und dementsprechend das Intervall gewählt. Das Zusammenfallen von Obertönen der zwei verglichenen Intervalle unterstützt dann wohl dieses Erkennen der Gleichheit, es ist aber schwerlich allein dafür entscheidend. Wenn man z. B. die Quinte *c g* in einer höheren Oktave wiederholt, so erkennt man zwar die Gleichheit des Intervalls unmittelbarer, als wenn etwa *d a* oder *f c* gewählt wurde. Nichtsdestoweniger wird man auch über die Gleichheit der letzteren Intervalle mit dem ersten keinen Augenblick zweifelhaft sein.

Die früher gewonnenen Anschauungen über die Bedeutung des Weberschen Gesetzes werden so durch die Ermittelungen über die Auffassung von Tonhöhenunterschieden und von Tonintervallen teils bestätigt teils ergänzt. Bestätigt wird zunächst die Annahme, daß das Webersche Gesetz als ein Gesetz der relativen Größenschätzung der Empfindungen zu deuten sei. Die Tonintervalle bilden einen neuen Beleg für dieses Relativitätsgesetz. Ergänzt wird ferner die Deutung des letzteren auch hier durch den Nachweis, daß, wo die Bedingungen der Auffassung verschiedener Empfindungen eine absolute Vergleichung statt einer relativen nahelegen, an die Stelle der logarithmischen Beziehung die einfache Proportionalität tritt.

Endgültig wird damit aber jene psycho-physische Deutung des Weberschen Gesetzes beseitigt, die in ihm einen Ausdruck der allgemeingültigen Beziehungen zwischen physischem und psychischem Geschehen erblicken möchte. Diese Deutung könnte nur dann zu Recht bestehen, wenn die Empfindung selbst, abgesehen von den psychischen Vorgängen ihrer vergleichenden Auffassung, dem Gesetze der logarithmischen Beziehung zum Reize unterworfen wäre. Ebenso wird die physiologische Deutung widerlegt. Nach ihr soll ja die Leitung der Sinneserregung im Gehirn Widerstände erfahren, die mit dem Wachstum des Reizes immer größer werden. Die Tatsache, daß unter Bedingungen, welche die Einflüsse der vergleichenden Schätzung ausschließen, Empfindung und Reiz in gewissen Grenzen einander proportional sind, läßt im Gegenteil annehmen, daß innerhalb der nämlichen Grenzen die zentrale der peripheren Reizung proportional bleibt.

Hiernach wird man überall, wo Reiz und Empfindung einer stetigen Änderung zugänglich sind, annehmen können, daß in weiten Grenzen auch die Empfindungsänderung der Reizänderung proportional ist. Dagegen können bei der Vergleichung von Empfindungen je nach den besonderen Bedingungen bald relative Größenvergleichungen bald absolute Unterscheidungen eintreten. So fassen wir einen eben merklichen Unterschied der Empfindungsstärke immer im relativen Sinne auf, da sich der zur gleichen Merklichkeit erforderliche Zuwachs nach der durch die Empfindung bewirkten Inanspruchnahme unseres Bewußtseins richtet. Bei der Auffassung der Tonintervalle zeigt sich die nämliche Schätzungsweise, weil wir von vornherein das Verhältnis der Töne, nicht ihren absoluten Wert beachten. Immerhin vermag man im letzteren Falle leicht wahrzunehmen, daß das nämliche Intervall in einer höheren Tonlage einem größeren absoluten Empfindungsunterschiede entspricht als in einer tieferen, abgesehen natürlich von den tiefsten und höchsten Tönen. Gibt man z. B. zuerst die Töne *c g* nacheinander an und dann ebenso *g d'*, also zwei unmittelbar übereinanderliegende Quinten, so erscheint, wenn man seine Aufmerksamkeit ausschließlich auf die absolute Empfindungsdifferenz richtet, *g d'* größer als *c g*. So erklärt es sich denn, daß, sobald ohne Rücksicht auf den musikalischen Eindruck, nur nach ihrem absoluten Empfindungswert, größere Tonstrecken eingeteilt oder eben merkliche Unterschiede der Tonhöhe aufgefaßt werden, wiederum die absolute, nicht die relative Größenschätzung

eintritt. Wir können somit das Ergebnis dieser Erörterungen in den allgemeinen Satz zusammenfassen: Die Empfindung ändert sich, sofern sie sich nicht der unteren oder oberen Grenze der Leistung unserer Sinne nähert, proportional der absoluten Größe der Reizänderung. Unsere Auffassung der Empfindungsänderungen ist aber so lange eine bloß relative, als nicht durch die Einführung besonderer Bedingungen die Vergleichung absoluter Empfindungswerte unterstützt wird.

Sechste Vorlesung.

Lichtempfindungen. Farbige und farblose Empfindungen. Zerlegung und Mischung der Farben. Die drei Grundfarben. Die vier Hauptfarben Leonardos. Die Farbenblindheit. Theorie der Lichtempfindungen.

Die Qualitäten der Gesichtsempfindung sind die **Farben** und die **farblosen Empfindungen**, unter welchen letzteren wir das Weiße und Schwarze sowie das Grau in seinen verschiedenen Abstufungen zusammenfassen. Die Zahl der überhaupt unterscheidbaren Farben ist unbestimmt groß. Aber die unmittelbare Anschauung sagt uns schon, daß es unter den Farben, die wir in der Natur sehen, eine große Zahl von Übergangstinten gibt. Sucht man aus diesem unendlich mannigfaltigen Farbenmeer diejenigen Farben zu isolieren, die von vollkommen ausgeprägter Verschiedenheit sind, so bleibt man schließlich bei einer kleinen Anzahl reiner Farben stehen, die nicht mehr miteinander vergleichbar sind. Als solche spezifisch verschiedene Hauptqualitäten der Farben betrachten wir Rot, Gelb, Grün und Blau, zu denen dann noch Schwarz und Weiß als Hauptqualitäten farbloser Empfindung hinzukommen. Alle andern Farbentöne betrachten wir als Übergangsfarben. Meistens ist das schon in den Namen, die wir ihnen beilegen, ausgedrückt, wie z. B. Purpurrot, Orangegelb, Gelbgrün, Veilchenblau usw. Doch sind selbst unter den genannten sechs einfachen Lichtqualitäten Grade größerer oder geringerer Verwandtschaft zu unterscheiden. So werden wir z. B. geneigt sein, das Grün für verwandter dem Blau zu halten als das Gelb, und ebenso wieder Rot und Gelb als verwandtere Farben zusammenzustellen, auch wenn beidemal die Verbindung nicht durch die Vergleichung mit den Übergangsfarben Blaugrün und Orangegelb vermittelt wird. Man könnte denken, es sei die Kenntnis der Farbenfolge im Regenbogen, die uns zu solchen Beziehungen veranlasse. Aber selbst Kinder, die noch niemals einen Regenbogen mit Aufmerksamkeit betrachtet haben, pflegen, wenn

man sie auffordert jene vier Qualitäten nach ihrer Ähnlichkeit zu ordnen, Blau mit Grün und Gelb mit Rot zu verbinden.

Neben diesen subjektiven Verwandtschaften gewisser Farben waren es nun die Erfahrungen über die Erfolge der Mischung von Farbstoffen, die zu der Annahme einer beschränkten Anzahl einfacher Farben führten, aus denen man sich alle Lichtqualitäten zusammengesetzt dachte. So ist es ein längst geübtes Verfahren der Maler, Grün durch die Mischung von Gelb und Blau, Violett und Purpur durch die von Blau und Rot zu gewinnen. Die Vermutung lag daher nahe, daß jede Farbe, die man auf diese Weise aus andern durch Zusammensetzung herstellen könne, an sich selbst eine zusammengesetzte, keine einfache Empfindung sei. Dabei wurde zugleich zwischen dem objektiven Licht und der Empfindung nicht unterschieden: der zusammengesetzten Beschaffenheit des äußeren Lichtes, so meinte man, müsse auch eine zusammengesetzte Empfindung entsprechen. So betrachten die Maler meistens noch heute, neben Schwarz und Weiß, Rot, Gelb und Blau als die einfachen Farben, aus denen alle andern durch Mischung erzeugt werden sollen. Die Farbenlehre der alten Physik ging aber noch um einen Schritt weiter. Da die Farben in der Regel zugleich Helligkeitsunterschiede bieten, Rot z. B. dunkler als Gelb erscheint, so glaubte man alle Farben in eine Reihe ordnen zu können, deren äußerste Glieder die beiden Gegensätze der Helligkeit, Schwarz und Weiß, bilden. Demnach lehrte Aristoteles, Schwarz und Weiß seien die zwei Urqualitäten des Lichtes, die je nach den verschiedenen Bedingungen, unter denen sie sich miteinander verbinden, alle Farben erzeugten.

Für den Standpunkt der unmittelbaren Anschauung ist diese Vorstellung von bestechender Einfachheit. Hat man sich überzeugt, daß die große Zahl der Farben in der Natur aus einer kleinen Zahl einfacher zu sammengesetzt werden kann, so findet der einmal erwachte Trieb nach Vereinfachung erst Ruhe, wenn er schließlich bei zwei reinen Gegensätzen angelangt ist. Diese zwei Gegensätze können dann nur Weiß und Schwarz sein. Denn alle eigentlichen Farben stehen an Helligkeit zwischen beiden in der Mitte und nähern sich, wenn man ihre Helligkeit steigert, dem Weiß, wenn man sie vermindert, dem Schwarz. Will man alle Farben aus zwei Gegensätzen ableiten, so kann man also nur auf Weiß und Schwarz kommen.

Diese aristotelische Ansicht von der Entstehung der Farben hat noch in Goethe einen Verteidiger und in vielen seiner Verehrer Anhänger gefunden. Aus der Physik ist sie aber durch die folgenreichen optischen Entdeckungen Newtons verdrängt worden. Newton sagte sich zuerst: wenn es wirklich einfache Lichtarten gibt, die sich in verschiedener Weise verbinden, so müssen wir aus einer zusammengesetzten Farbe diese einfachen Elemente isolieren und umgekehrt einfache Farben zu zusammengesetzten vereinigen können. Newton suchte daher nach einem Hilfsmittel, das ihn in den Stand setzte, zusammengesetztes Licht zu zerlegen. Dieses Hilfsmittel fand er in der Brechung des Lichtes durch das Prisma.

Wenn man durch ein Prisma *p* (Fig. 8) aus Glas oder einer andern durchsichtigen Substanz einen von *a* kommenden Strahl irgend eines farbigen Lichtes hindurchgehen läßt, so geht derselbe nicht geradlinig weiter, wie das der Fall wäre, wenn kein Prisma dazwischen stünde, sondern er wird von seiner Bahn abgelenkt, so daß ein hinter dem Prisma befindliches Auge *o* ihn so auffängt, als wenn er etwa von *b* käme, und daher die Lichtquelle *a* nach dem Orte *b* hin verlegt. Dabei zeigt es sich aber, daß dieser Ort, von dem der Lichtstrahl in der Richtung *bd* herzukommen scheint, nicht immer der nämliche bleibt, sondern nach der Qualität des Lichtes *a* wechselt. Wird z. B., wenn *a* Licht von blauer Farbe ist, der Lichtstrahl so gesehen, als ob er von *b* käme, so wird, wenn man das blaue durch ein rotes Licht ersetzt, nun der Strahl in der Richtung *rc* gesehen, indem *r* höher als *b*, näher bei *a* liegt. Hieraus ergibt sich, daß verschiedenfarbiges Licht durch das Prisma nicht in gleichem Grade von seiner Bahn abgelenkt wird. Da *r* näher bei *a* liegt als *b*, so wird rotes Licht weniger stark gebrochen als blaues. Vergleicht man so die verschiedenen Farben miteinander, so ergibt sich eine bestimmte Reihenfolge ihrer Brechbarkeit. Diese Reihenfolge ist Rot, Gelb, Grün, Blau, Violett. Rot wird am wenigsten, Violett am meisten gebrochen. Übergangstöne

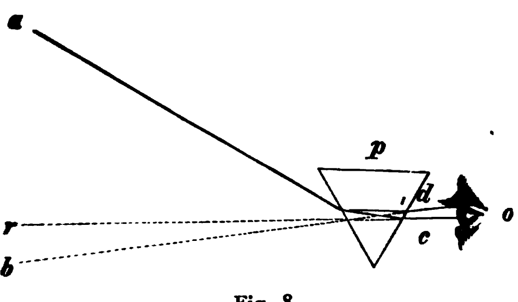


Fig. 8.

zwischen einzelnen dieser Farben nehmen auch in ihrer Brechbarkeit eine mittlere Stelle ein. So steht Orange zwischen Rot und Gelb, Grüngelb zwischen Gelb und Grün, Indigoblau zwischen Blau und Violett.

Wenn man nun einen Strahl weißen Sonnenlichtes durch das Prisma sendet, so ist das Licht, das man nach dem Durchgang im Auge auffängt, nicht weiß, sondern in Farben auseinandergelegt. Besteht der Punkt *a* aus weißem Lichte, so scheint daher das Licht von einer Menge von Lichtquellen zu kommen, die übereinander liegen, und von denen jede eine verschiedene Farbe zeigt. Zu unterst liegt Violett, und dann folgen sich Blau, Grün, Gelb, Rot. Das weiße Sonnenlicht ist also nicht einfach, sondern es kann in eine große Zahl einfacher Farben zerlegt werden. Jede dieser einfachen Farben ist aber nicht weiter zerlegbar. Man mag das reine Rot oder Gelb noch so oft durch Prismen hindurchgehen lassen, es behält dieselbe Beschaffenheit. Jene Farbenreihe, die durch Brechung des Sonnenlichtes gewonnen wird, und die uns in der Natur der durch die Brechung in Wasserteilchen der Atmosphäre entstandene Regenbogen darbietet, enthält nun zugleich alle Farben, die es in der Natur gibt. Aus ihnen kann durch geeignete Mischungen jede beliebige Farbe erzeugt werden. Dies folgt auch schon daraus, daß ja alles Licht, das unsere Erde empfängt, von der Sonne stammt. Wenn Licht von den Körpern zurückgeworfen oder gebunden wird, so kann also dabei nichts entstehen, was nicht vorher schon im Sonnenlichte vorhanden war. Nimmt die Stärke des Sonnenlichtes immer mehr ab, so entsteht die Dunkelheit oder das Schwarz. Schwarz ist daher im physikalischen Sinne sowenig wie Weiß eine Farbe, sondern beide sind nur die größten Helligkeitsunterschiede des gemischten Lichtes.

Diese Tatsachen, die man durch die physikalische Analyse des Lichtes gefunden hatte, blieben jedoch schwer zu vereinen mit den Erfahrungen über die Mischung der Farben, die anscheinend gleichfalls auf dem Wege objektiver Beobachtung gewonnen wurden. Das Spektrum, das durch die Zerlegung des weißen Sonnenlichtes entsteht, hat nämlich mindestens fünf oder sieben und, wenn man die Übergangstöne hinzunimmt, noch weit mehr Farben. Dagegen haben die Maler schon längst gefunden, daß man nötigenfalls aus drei einfachen Farben alle übrigen durch Mischung erzeugen kann. Freilich haben diese Produkte der Mischung nicht den gesättigten Ton

der Farben im Spektrum, immerhin sind sie so gesättigt wie die meisten Farben, die in der Natur vorkommen. Als die drei sogenannten **Grundfarben**, deren Mischung zur Herstellung aller Farbentöne genügt, wurden, wie schon oben bemerkt, gewöhnlich Rot, Gelb und Blau angenommen. Besser noch eignen sich aber Rot, Grün und Violett, und besser als die Mischung der Pigmente ist es, entweder die durch das Prisma aus dem Sonnenlicht isolierten Farben direkt oder die Farbeneindrücke dadurch zu mischen, daß man sie sehr rasch aufeinanderfolgen läßt. Wenn man auf einer kreisrunden Scheibe die Farben, die man mischen will, als Sektoren aufträgt (Fig. 9) und dann die Scheibe mit Hilfe eines mit ihr verbundenen Kreisels oder eines Uhrwerks in sehr schnelle Umdrehung versetzt, so erhält man einen vollkommen gleichförmigen Eindruck. Rot, Grün und Violett geben hierbei in passendem Verhältnis gemischt Grau oder Weiß, und jeder andere Farbenton läßt sich durch Mischung jener drei Grundfarben miteinander und mit Weiß herstellen. Ebenso kann man aber durch Mischung je **zweier**, im Spektrum in geeigneter Entfernung gelegener Farben Weiß erhalten. Solche sich zu Weiß ergänzende Farben nennt man **Ergänzungs-** oder **Komplementärfarben**. So ist z. B. Grünblau zu Rot, Blau zu Orange, Indigoblau zu Gelb komplementär. Unter den Spektralfarben hat nur das reine Grün keine einfache Ergänzungsfarbe: um aus ihm Weiß zu erhalten, muß man es mit Purpurrot, der Verbindung von Rot und Violett, mischen, was demnach direkt einer Mischung der drei Grundfarben gleichkommt.

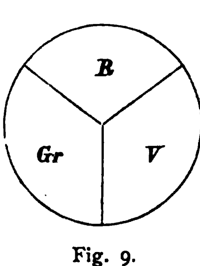


Fig. 9.

Wie ist nun dieser Widerspruch zwischen den Resultaten der Zerlegung und der Zusammensetzung des Lichtes auszugleichen? Gewöhnlich ließ man ihn unangefochten bestehen, und Newton selbst tat dies. Er nahm an, in dem weißen Lichte seien Teilchen von verschiedenen physischen Eigenschaften, namentlich von verschiedener Größe enthalten. Die größeren sollten weniger, die kleineren mehr bei der Brechung abgelenkt werden, und vermöge dieser verschiedenen Eigenschaften sollten sie zugleich eine verschiedene Wirkung auf die Nervenhaut des Auges ausüben. Wie es komme, daß alle diese Lichtteilchen zusammen die Empfindung Weiß erzeugen, und wie sich sogar je zwei Arten unter ihnen von geeigneter Ver-

schiedenheit, die Komplementärfarben, zu Weiß aufheben, war aber damit nicht erklärt.

Ein erster Schritt zur Lösung dieses Problems wurde getan, als die von Newton aufgestellte Emanationshypothese durch die schon von einigen Zeitgenossen Newtons vermutungsweise angenommene Wellentheorie des Lichtes beseitigt wurde. Endgültig geschah dies durch Fresnel. Er zeigte, daß, wenn Licht mit Licht zusammentrifft, keineswegs immer eine Vermehrung der Lichtstärke entsteht, wie das sein müßte, wenn das Licht ein von den leuchtenden Körpern ausstrahlender Stoff wäre, sondern daß zwei Lichtstrahlen ebensowohl sich schwächen wie sich verstärken können. Diese Erscheinung ist nur erklärlich, wenn das Licht analog dem Schall in einer oszillierenden Bewegung besteht. Treffen zwei Wasser- oder Schallwellen aufeinander, so wird die Welle da vergrößert, wo zwei Wellenberge zusammenkommen, und sie wird verkleinert oder ganz aufgehoben, wo ein Wellenberg auf ein Wellental trifft. Die Erscheinungen der Interferenz beweisen also, daß es auch beim Zusammentreffen von Lichtstrahlen solche Wellenberge und Wellentäler gibt. Nur müssen die Schwingungen der Lichtwellen sehr viel schneller erfolgen als die der Schallwellen, da sich das Licht, wie sich aus astronomischen und physikalischen Beobachtungen ergibt, mit der ungeheuren Geschwindigkeit von 42 100 Meilen in der Sekunde fortpflanzt. Was wir im Auge als Lichteindruck empfinden, das ist also nicht ein Stoff, der in unser Auge eindringt, sondern eine Bewegung, die, indem sie unser Auge erregt, an dem Ort, wo sie entstanden ist, eben noch nachzittert. Dabei ist es aber die nämliche Substanz, die alle möglichen Licht- und Farbenempfindungen verursacht, und aller Unterschied der Empfindungen beruht nur auf den Unterschieden der Bewegung dieses Lichtäthers. Es ist möglich diese Unterschiede durch genaue Messung der Interferenzwirkungen zu bestimmen, und so fand sich, daß die Verschiedenheit der Farben durchaus der verschiedenen Geschwindigkeit entspricht, mit der die Teilchen des Lichtäthers oszillieren. Im roten Lichte beträgt die Anzahl dieser Oszillationen zwischen 400 und 500 Billionen in der Sekunde, im violetten Lichte steigt sie bis gegen 800 Billionen. Alle übrigen Farben liegen zwischen beiden in der Mitte: so Orange mit 500, Grün mit 600, Blau mit 650, Indigo mit 700 Billionen Schwingungen. Übrigens kommen im Sonnenlichte außer diesen farbigen Strahlen auch noch Schwingungen vor, die für unser Auge nicht

sichtbar sind, die wir nicht als Licht empfinden. Es gibt Strahlen, die schwächer gebrochen werden als Rot, und andere, die stärker gebrochen werden als Violett, also Schwingungsgeschwindigkeiten, die kleiner und größer sind als jene, die unser Auge als Farbe oder Licht empfindet. Die unsichtbaren Strahlen, die minder brechbar sind als Rot, äußern sich als Wärme, die unsichtbaren Strahlen, die brechbarer sind als Violett, verraten sich durch ihre chemische Wirkung.

Durch diese Aufschlüsse über die physikalische Natur des Lichtes war zugleich der Beweis für eine zwar längst ausgesprochene, aber bis dahin doch hypothetisch gebliebene Voraussetzung geliefert, dafür nämlich, daß Licht und Farbe nicht eigentlich eine objektive Realität besitzen, daß sie nicht als Licht und Farbe außer uns existieren, sondern daß alle jene Eigenschaften, durch die wir das Licht als solches und die einzelnen Farben voneinander unterscheiden, erst in uns bei der Licht- und Farbenempfindung entstehen. Was wir Licht und Farben nennen, das sind eben nur unsere Empfindungen. Außer uns, objektiv sind nur Schwingungen eines einzigen, allverbreiteten Mediums nachweisbar. Diese physikalische Erkenntnis bezeichnet auch psychologisch einen wichtigen Fortschritt. Denn aus ihr ergibt sich, daß es nicht mehr genügt, zur Erklärung der Licht- und Farbenerscheinungen das äußere Licht zu untersuchen, sondern daß dazu ein mindestens ebenso wesentliches Erfordernis die Erforschung der in uns selbst, in unserer physischen und psychischen Organisation gelegenen Bedingungen ist.

Nun hatte sich uns ein scheinbarer Widerspruch ergeben zwischen der physikalischen Zerlegung des Lichtes und dem Resultat der Zusammensetzung verschiedener Lichtarten. Wir sahen, daß Weiß, eine Lichtqualität, die unter den durch die Analyse des Sonnenlichts gewonnenen Farben nicht vorkommt, durch ihrer aller Verbindung, ja durch die Verbindung je zweier von ihnen, der Komplementärfarben, erzeugt werden kann. Und wir sahen ferner, daß, abgesehen von den Übergangstönen, sieben oder mindestens fünf einfache Farben aus dem Sonnenlicht isoliert werden können, während nur drei Farben, am besten Rot, Grün und Violett, genügen, um durch geeignete Mischung alle Farben nebst dem Weiß und seinen Abstufungen durch Grau in Schwarz hervorzubringen. Wie läßt sich dieser Widerspruch lösen? Nach dem Vorangegangenen

kann es nicht zweifelhaft sein, daß seine Lösung nur durch die Untersuchung der Eigenschaften des sehenden Subjektes gewonnen werden kann.

Wenn aus drei Grundfarben Weiß und alle möglichen Farben erzeugt werden, so leuchtet nach dem Gesagten von selbst ein, daß dies nicht bedeuten kann, das objektive Licht selbst sei aus drei Grundfarben zusammengesetzt. Ebensowenig kann aber jene Tatsache, wie dies von vielen Physiologen noch jetzt geschieht, dahin gedeutet werden, daß alle unsere subjektiven Lichtempfindungen psychologisch aus nur drei den Grundfarben entsprechenden Empfindungen bestehen. Vielmehr liefern die Ergebnisse der Mischungsversuche lediglich einen Beweis dafür, daß drei objektiv einfache Schwingungsarten genügen, um, verschieden gemischt, alle diejenigen Reizungsvorgänge in unserm Sehorgane hervorzubringen, die auch durch die Farben des Sonnenspektrums und ihre Mischungen entstehen können.

Eine physikalische Bedeutung könnten die drei Grundfarben nur dann haben, wenn auch das äußere Licht in bloß drei den Grundfarben entsprechende Schwingungsarten zerlegbar wäre. Das ist aber, wie wir sahen, nicht der Fall. In der unendlichen Abstufung der Lichtschwingungen nehmen die Grundfarben nur insofern eine ausgezeichnete Stellung ein, als Rot und Violett den beiden Grenzen der empfindbaren Schwingungen entsprechen, während Grün in der Mitte liegt. Aber auch dies ist eine Tatsache, die nur für die Verhältnisse der Lichtreizung im Auge, nicht für das objektive Licht als solches bedeutsam ist, dessen Schwingungen ja über die Grenzen jener für uns als Licht empfundenen Strahlen hinausreichen.

Eine psychologische Bedeutung könnte ferner den Grundfarben nur dann zugeschrieben werden, wenn es uns möglich wäre, subjektiv, in unserer unmittelbaren Empfindung, alle Lichtempfindungen in die drei Grundfarben zu zerlegen. Aber man kann zwar zugeben, daß z. B. Orange als eine Art Mischempfindung zwischen Rot und Gelb, Violett als eine ebensolche zwischen Blau und Rot empfunden werde usw. Doch schon hier würde wohl der Ausdruck Zwischenstufe angemessener sein als Mischung. Mir scheint es wenigstens, daß ich Orange oder Violett ebensogut als einfache Eindrücke empfinde wie Rot, Gelb oder Blau. Vollends wird niemand behaupten, daß er im Gelb noch das Rot und Grün oder gar im Weiß alle drei

Grundfarben zu empfinden imstande sei. Subjektiv ist sicherlich das Weiß ebenso einfach wie irgend eine Farbe, und auch das Schwarz wird man nicht bloß geneigt sein als einen geringeren Intensitätsgrad des Weiß, sondern zugleich als einen qualitativen Gegensatz zu ihm aufzufassen.

So bleibt nur ein drittes übrig: Wenn die Existenz der drei Grundfarben weder physikalisch noch psychologisch zu erklären ist, so kann sie einzig und allein auf physiologischen Bedingungen beruhen. Nach dem Prinzip, daß jeder Verschiedenheit unserer subjektiven Empfindungen auch ein Unterschied der physiologischen Reizungsprozesse im Sehorgane entspricht, werden wir voraussetzen müssen, daß die drei objektiven Lichtarten im roten, im grünen und im violetten Teil des Spektrums in verschiedenen Mengeverhältnissen gemischt ebensoviele physiologische Reizungsvorgänge hervorbringen können, als es subjektiv wohl zu unterscheidende Empfindungen gibt. Wie viele solcher Reizungsvorgänge möglich sind, das werden wir jedoch, da wir sie direkt noch nicht kennen, allenfalls aus der Anzahl unterscheidbarer Empfindungen, nimmermehr aber aus der Anzahl der objektiven Lichtreize, durch die diese erzeugt werden, erschließen dürfen.

So einfach diese Erwägungen sind, so haben sie sich doch gegenwärtig noch keineswegs allgemeiner Zustimmung zu erfreuen, sondern in den Theorien, durch die man sich das Wesen der Licht- und Farbenempfindungen klar zu machen sucht, pflegt man bald den physikalischen mit dem physiologischen Reiz und diesen wieder mit der Empfindung zu vermengen, bald aber auch umgekehrt aus der subjektiven Verschiedenheit der Empfindungen auf die objektiven Verhältnisse der Lichterregungen Rückschlüsse zu machen, die auf willkürlichen Annahmen beruhen und der Erfahrung widersprechen.

So behauptete Thomas Young, ein im Anfang des 19. Jahrhunderts lebender englischer Arzt und Physiker, alle Licht- und Farbenempfindungen seien aus den Empfindungen Rot, Grün und Violett zusammengesetzt. In unserem Auge, so sagte er, existieren dreierlei Nervenfasern: rot-, grün- und violettempfindende. Wenn wir uns demnach die Mischungsgesetze der Farben durch ein Dreieck veranschaulichen, welches, wie das in Fig. 10 gezeichnete, an den drei Ecken die Grundfarben, auf den Seiten die im Spektrum

zwischen ihnen liegenden Farbenstufen sowie das aus Violett und Rot entstehende Purpurrot, in der Mitte seiner Fläche aber das Weiß enthält, so soll ein solches Dreieck nach dieser Theorie gleichzeitig die Reizungs- und Empfindungsverhältnisse des Auges zur Anschauung bringen. Man muß dann nur annehmen, daß die drei Eckpunkte den drei Grundempfindungen entsprechen, und daß, ebenso wie das ganze übrige Dreieck durch die Lage dieser drei Punkte, so jede andere Licht- und Farbenempfindung durch ihr Verhältnis zu diesen Grundempfindungen bestimmt sei. Orange und Gelb z. B. sollen die rot- und grünempfindenden Fasern erregen; bei Orange überwiege die rote, bei Gelb die grüne Reizung: und Weiß sollen wir empfinden, wenn alle drei Fasern in annähernd gleicher Stärke erregt werden. Demzufolge sei auch die Empfindung Weiß nichts anderes als eine Mischung der drei Empfindungen Rot, Grün und Violett. Der Eindruck einer weißlichen Farbe dagegen entstehe, wenn in der Mischung eine oder zwei Grundfarben überwiegen. Diese weißlichen Farbentöne liegen daher zwischen dem weißen Mittelpunkt und den Seiten der Dreiecksfläche.

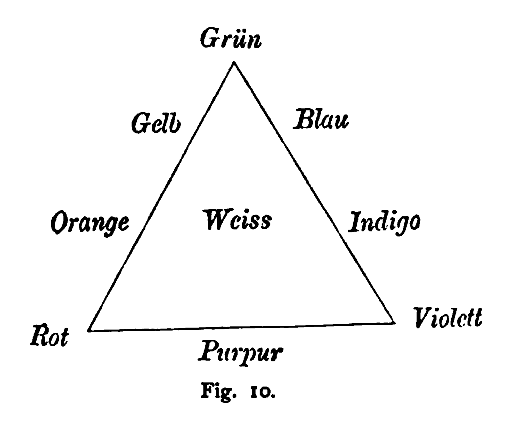


Fig. 10.

Während Thomas Young seine Annahme der drei Grundempfindungen zunächst nur als eine vorläufige Hypothese ansah, die namentlich die Erscheinungen der Farbenmischung zu erklären imstande sei, glaubten neuere Physiologen unter der Führung von Helmholtz in der zuweilen vorkommenden sogenannten Farbenblindheit einen Zustand des Sehorgans entdeckt zu haben, der diese Hypothese zur Gewißheit erhebe. In der Regel besteht nämlich die Farbenblindheit keineswegs in einer Blindheit für alle, sondern bloß in einer Unempfindlichkeit für einzelne Farben, ein Mangel, dessen sich, da er ein angeborener ist, die Farbenblinden selbst nicht bewußt sind, der sich aber in der Verwechslung solcher Farben, die sich für das normale Auge deutlich unterscheiden, z. B. von Rot und Grün, verrät. Nun lehrt die Erfahrung, daß weitaus

die meisten Farbenblinden Rotblinde sind, daß aber zuweilen unter ihnen auch Grünblinde vorkommen. Da Rot und Grün zu den Grundfarben gehören, so meinte man demnach hierin eine Bestätigung der Youngschen Theorie sehen zu dürfen. Ließ sich doch unter dieser Voraussetzung der Zustand einfach daraus erklären, daß den Farbenblinden irgend eine Gattung der im normalen Auge vorhandenen Nervenfasern oder Endorgane fehle, den Rotblinden die rotempfindenden, den Grünblinden die grünempfindenden.

So zwingend, wie man häufig glaubte, war freilich dieser Beweis nicht. Gesetzt selbst, es gäbe wirklich bloß Rot- und Grünblinde, so würde vielleicht auf die Existenz besonderer für das rote und für das grüne Licht erregbarer Teile geschlossen werden können, die unter uns unbekannten Bedingungen entweder fehlen oder ihre Reizbarkeit einbüßen. Es folgt aber daraus nicht, daß nun z. B. Gelb eine aus Rot und Grün gemischte Empfindung ist, oder daß bei der Reizung durch gelbes Licht nichts anderes als eine Reizung von rot- und von grünempfindenden Elementen stattfindet. Dem ersten widerspricht die Beschaffenheit der Empfindungen, da Gelb sowohl von Rot wie von Grün qualitativ verschieden, keineswegs aber wie eine Mischung aus beiden erscheint. Das zweite ist mindestens unwahrscheinlich, da wir sonst das bisher überall bewährte Prinzip, daß Unterschieden der Empfindung immer auch Unterschiede der physiologischen Reizung parallel gehen, aufgeben müßten. Dazu kommt nun aber, daß der Fortschritt der Erfahrungen über die Erscheinungen der Farbenblindheit Tatsachen kennen lehrte, die mit der Youngschen Hypothese unvereinbar sind. Erstens hat sich gezeigt, daß die Rot- und Grünblindheit, wenn auch die häufigsten, so doch nicht die einzigen Zustände abnormer Farbenempfindungen sind, indem eine Aufhebung oder Verminderung der Empfindlichkeit auch für andere Strahlen des Spektrums, namentlich für die gelben und blauen, vorhanden sein kann. Zweitens sind Zustände einseitiger, nur auf einem Auge bestehender Farbenblindheit beobachtet worden. Da sich hierbei nach der Youngschen Hypothese das Weiß in beiden Augen aus verschiedenen Empfindungen zusammensetzen müßte, bei einseitiger Rotblindheit z. B. auf dem normalen Auge aus Rot, Grün und Violett, auf dem abnormen nur aus Grün und Violett, so würden offenbar beide das nämliche weiße Licht verschieden empfinden: auf dem normalen Auge würde es Weiß, auf dem farbenblinden würde es, weil hier die

Rotempfindung mangelt, grünlich erscheinen; dies ist aber nicht der Fall, sondern auf beiden Seiten sieht das nämliche Weiß vollkommen gleich aus. Drittens endlich sind, namentlich als Folgen von Erkrankungen und in der Regel auf ein Auge oder selbst auf Teile einer Netzhaut beschränkt, Zustände totaler Farbenblindheit beobachtet worden. In solchen Fällen werden Weiß und Schwarz mit ihren mannigfachen Zwischenstufen noch empfunden, aber es fehlt jede Spur einer Farbenempfindung. Ein Gemälde erscheint wie eine Zeichnung: Licht und Schatten werden deutlich unterschieden, aber von den Farben wird keine Spur wahrgenommen. Es ist klar, daß dieser Zustand ganz unmöglich wäre, wenn sich jede Lichtempfindung aus der Mischung der drei Grundfarben zusammensetzte. Totale Farbenblindheit ist nur dann denkbar, wenn die Empfindung des Farblosen und die der Farben auf verschiedenen und unter Umständen voneinander trennbaren Erregungsvorgängen im Auge beruhen. Zugleich liegt hierin ein neuer Beweis für die Richtigkeit des Grundsatzes, daß der Verschiedenheit der Empfindungen eine Verschiedenheit der physiologischen Reizung parallel geht. Denn eben auf diese Unabhängigkeit der Weißerregung hatte schon die Selbständigkeit der Empfindungsqualität schließen lassen.

Unter dem Eindruck dieser Erfahrungen hat nun ein anderer, um die Untersuchung des Gesichtssinnes verdienter Physiologe, Hering, versucht auf eine alte Betrachtungsweise zurückzugreifen, die von Leonardo da Vinci herrührt, einem Manne, der als wissenschaftlicher Denker nicht minder groß war wie als Maler. Er hat aus der Reihe der Farben vier hervorgehoben, die er als Hauptfarben bezeichnete, und im Verhältnis zu denen alle andern als Zwischen- oder Mischfarben angesehen werden könnten. Als solche Hauptfarben betrachtete er Rot, Gelb, Grün und Blau. Nahm man dazu noch Weiß und Schwarz, so ließen sich auf diese sechs Grundqualitäten und ihre Mischungen alle Lichtempfindungen zurückführen. Orange z. B. konnte man als Mischung von Rot und Gelb, Violett als solche von Blau und Rot betrachten.

Diese ganz und gar auf die subjektive Beschaffenheit der Empfindungen gegründete Anschauung hätte nun vielleicht als ein ansprechender Ausdruck des psychologischen Tatbestandes gelten können, hätte man nicht zugleich den Versuch gemacht, weitere Hypothesen in sie hineinzutragen, durch die auch die objektiven Gesetze der Lichtreizung und Farbenmischung begreiflich gemacht

werden sollten. So nahm man an, zwischen je zwei Hauptfarben bestehe ein analoger Gegensatz wie zwischen Weiß und Schwarz. Solche Gegenfarben sollten sich, wenn sie gemischt werden, aufheben, wodurch die Empfindung des Farblosen, die jede Farbenempfindung begleite, allein übrig bleibe. In diesem Sinne wurden einerseits Rot und Grün, anderseits Gelb und Blau als Gegenfarben aufgefaßt. Um die Vorstellung noch bestimmter zu gestalten, dachte man sich dreierlei lichtempfindliche Substanzen in der Nervenhaut des Auges gemischt, in deren jeder zwei einander entgegengesetzte Prozesse vorkommen sollten, ähnlich wie ein organisches Wesen die beiden Prozesse der Stoffaufnahme oder Assimilation und der Stoffausscheidung oder Dissimilation in sich vereinigt. Nennen wir diese Prozesse der Kürze halber *A* und *D* und die drei Substanzen nach den durch sie vermittelten Empfindungen die schwarz-weiße, die rot-grüne und die blau-gelbe, so wurde nun angenommen: die Empfindung Schwarz beruhe auf einem *A*-Prozeß, Weiß auf einem *D*-Prozeß in der schwarz-weißen Substanz; in der rot-grünen sei wahrscheinlich Rot der *A*-, Grün der *D*-Prozeß, und ebenso verhalte es sich mit Gelb und Blau. Bei jeder Reizung einer farbigen Substanz werde aber auch die farblose miterregt, und so komme es, daß, wenn der *A*- und *D*-Prozeß einer oder beider Farbensubstanzen sich kompensierten, wir nur noch Weiß empfänden.

Unzweifelhaft hat diese Hypothese das Verdienst, daß sie zum ersten Male wieder, seitdem die alte aristotelische und die Goethesche Farbenlehre aus der Wissenschaft verschwunden waren, die subjektive Einfachheit der farblosen Empfindungen Weiß und Schwarz und ihren qualitativen Gegensatz geltend machte. In allem andern beruht aber die Theorie zumeist auf willkürlichen Kombinationen. Schon die Analogie der sogenannten Gegenfarben mit den Gegensätzen von Weiß und Schwarz ist nicht zutreffend. Mischen sich Weiß und Schwarz, so entsteht Grau, das wir in der Empfindung als eine Vermittlung zwischen beiden Gegensätzen auffassen. Werden dagegen Rot und Grün oder Gelb und Blau gemischt, so mischen sich nicht die Empfindungen, sondern sie zerstören sich wechselseitig, so daß das Weiß, das an und für sich schon vorhanden war und nur durch die Farbeneindrücke übertönt wurde, allein zurückbleibt. Um ferner die aus den Mischungserscheinungen zu erschließenden Grundfarben den Hauptfarben Leonardos anzubequemen, darf man

vor einer Verschiebung der Farbenbenennungen nicht zurückschrecken. Denn in Wahrheit heben sich nicht, was wir gewöhnlich reines Rot und reines Grün, reines Gelb und reines Blau nennen, zu Weiß auf, sondern man muß das Rot in das Purpur, das Blau in das Indigoblau verlegen, also beiden Hauptfarben eine ansehnliche Quantität Violett beimischen, um Komplementärfarben zu erhalten. Eine zwingende Folgerung der Theorie würde es endlich sein, daß es keine partielle Farbenblindheit gäbe, bei der nicht die Empfindlichkeit für zwei zusammengehörige Gegenfarben aufgehoben oder vermindert wäre. Denn dieser Zustand müßte dann ja aus dem Mangel eines der zwei farbigen Sehstoffe erklärt werden. Es könnten demnach nur entweder Rot-Grünblindheit oder Blau-Gelbblindheit existieren. In Wahrheit aber kann es keinem Zweifel unterliegen, daß ebensowohl Rotblindheit ohne Grünblindheit wie Grün- ohne Rotblindheit vorkommt.

Ähnliche Abweichungen, wie sie uns in diesen seltenen Fällen abnormer Farbenempfindlichkeit begegnen, finden sich nun in anderer Form auch schon in dem normalen menschlichen Sehorgan. Wir bemerken sie nur in der Regel nicht, weil bei allen Sehfunktionen die Mitte der Netzhaut, auf der die nächste Umgebung des Fixierpunktes sich abbildet, die vorherrschende Rolle spielt. Prüft man jedoch in eigens darauf gerichteten Versuchen die Lichtempfindlichkeit der verschiedenen Teile der Sehfläche, so zeigt es sich, daß nur das weiße Licht auf allen Stellen der Netzhaut gleich empfunden wird, während außerdem die peripherisch liegenden Gebiete für schwache farblose Lichtreize empfindlicher sind als die zur deutlichen Wahrnehmung der Objekte vornehmlich verwendete Netzhautmitte. Anders verhält sich die Farbenempfindlichkeit: sie ist in der Netzhautmitte am vollkommensten, und alle allgemeineren Angaben über die Farbenempfindungen beziehen sich daher auch ausschließlich auf diese. Läßt man dagegen räumlich beschränkte Eindrücke auf die Seitenteile der Netzhaut einwirken, so zeigt es sich, daß wir in den äußersten Regionen Farben überhaupt nicht empfinden: jede Farbe erscheint hier farblos, nicht anders als wie einem total Farbenblinden die Gegenstände im ganzen Sehfeld erscheinen. In den Gebieten, die der Mitte der Netzhaut näher liegen, werden aber zwar Farben wahrgenommen, aber undeutlicher, minder gesättigt, und zugleich verhalten sich hierbei die einzelnen Farben etwas abweichend, indem z. B. Rot noch in entlegeneren Regionen erkannt

wird als Grün, dieses wieder über das Blau und letzteres endlich beträchtlich über die Grenze des Gelb hinausreicht. Dabei finden sich nicht unerhebliche individuelle Unterschiede und sogar Differenzen zwischen dem rechten und linken Auge des gleichen Beobachters. Dagegen lassen sich nur in einer Beziehung Strukturunterschiede nachweisen, die diesen Unterschieden der Lichtempfindlichkeit parallel gehen. Wir kennen nämlich zwei Arten lichtempfindlicher Netzhautelemente, deren charakteristische Formen durch die ihnen beigelegten Namen der »Stäbchen« und der »Zapfen« angedeutet werden. Nun finden sich die breiten kegelförmig gestalteten Zapfen nur in der Mitte der menschlichen Netzhaut. Die peripherischen Teile dagegen enthalten vorwiegend die längeren, zylindrisch gestalteten Stäbchen. Danach läßt sich vermuten, daß in den Stäbchen vorzugsweise die farblose Helligkeitsempfindung zustande kommt, während die Zapfen gleichzeitig Farbenempfindungen vermitteln. Um eine strenge Funktionsscheidung kann es sich übrigens auch hier nicht handeln. Denn auch die Mitte der menschlichen Netzhaut, die der Stäbchen gänzlich ermangelt, ist für weißes Licht und für Helligkeitsunterschiede empfindlich. Irgendwelche Verhältnisse, die der Annahme von bloß drei oder vier Grundempfindungen als Stütze dienen könnten, finden sich endlich überhaupt nicht; und speziell die Erscheinungen der Abnahme der Farbenempfindlichkeit auf der seitlichen Netzhaut stehen mit der Hypothese von Gegenfarben, die an die nämlichen lichtempfindlichen Elemente gebunden wären, in direktem Widerspruch, da die Grenzen der Rot- und noch mehr die der Blauempfindung im seitlichen Sehen ganz andere sind als die der komplementären Grün- und der Blauempfindung.

Aber die Annahme der zwei Gegenfarbenpaare gerät nicht bloß überall mit den Tatsachen in Widerstreit, auch ihr psychologischer Ausgangspunkt ist ein überaus fragwürdiger. Danach sollen Rot, Gelb, Grün und Blau allein einfache Empfindungen, alle andern Farben schon in der unmittelbaren Empfindung aus ihnen zusammengesetzt sein. Worauf gründet sich diese Behauptung? Erstens darauf, daß, sobald einmal diese vier als Grundempfindungen angenommen werden, die andern subjektiv zwischen ihnen sich einordnen lassen; und zweitens darauf, daß in der Sprache die Namen für jene vier weitaus die ältesten sind, während wir den übrigen die Neuheit ihres Ursprungs sofort ansehen. Nun findet die erste dieser Tatsachen offenbar in der zweiten ihre Deutung. Hätte die Sprache etwa

Orange und Violett statt Rot und Gelb durch ältere Benennungen hervorgehoben, so würden wir wahrscheinlich geneigt sein, Rot und Gelb als Übergangsfarben anzusehen. Alles ist also hier von der Beantwortung der Frage abhängig: welche Motive haben die Sprache veranlaßt, ursprünglich nur die genannten vier Hauptfarben durch besondere Namen auszuzeichnen?

Die soeben besprochene Theorie sucht diese Motive in den unmittelbaren Tatsachen der Empfindung: in dieser erscheine z. B. Rot und Gelb ohne weiteres einfach, Orange zusammengesetzt, und die Sprache habe ursprünglich nur das Einfache benannt. Aber diese Annahme geht von einer zweifellos falschen Voraussetzung über die Entstehung der sprachlichen Bezeichnungen aus. Zunächst ist es nicht richtig, daß für jede qualitativ einfache Empfindung auch in der Sprache ein besonderes Wort existieren muß. Es ist schon von verschiedenen Sprachforschern darauf aufmerksam gemacht worden, daß für Rot scharf unterscheidende Bezeichnungen früher vorhanden waren als für Blau, indem in älteren Literaturwerken, z. B. bei Homer, die Ausdrücke für das Blau des Himmels solche sind, wie sie überhaupt für dunkle oder graue Gegenstände gebraucht werden. In der Tat hat man hieraus zuweilen geschlossen, von den Griechen zur Zeit des Homer sei das Blau noch nicht empfunden worden, der Farbensinn des Menschen habe also in dieser verhältnismäßig kurzen Zeit schon eine merkwürdige Vervollkommnung erfahren. Wir können dieser Folgerung nicht zustimmen. Nicht alles, was die Empfindung unterscheidet, unterscheidet auch die Sprache, sondern diese begnügt sich damit, für diejenigen Eindrücke gesonderte Namen zu schaffen, deren Unterscheidung für den Ausdruck der Gedanken und für die Verständigung mit andern erforderlich ist. Sollen wir etwa annehmen, daß der Mensch erst seit Newton Orange von Gelb oder Himmelblau von Indigoblau unterscheide? Gewiß nicht, sondern solche Bezeichnungen für weitere Farbenstufen kamen erst auf, als man zu optischen oder technischen Zwecken ihrer bedurfte. Zum Überfluß ist in neuerer Zeit auch noch nachgewiesen worden, daß die Skala der Farbenempfindungen bei verschiedenen Naturvölkern keine Unterschiede darbietet von der unsrigen.

Bei den vier Hauptfarben liegt nun allerdings die Sache insofern nicht ganz gleich, als überall, wo überhaupt verschiedene Farbennamen ausgebildet wurden, diese auf jene Vierzahl zurückführen.

Darum könnte man in diesem Falle wohl eher an eine ursprüngliche Bevorzugung in der Empfindung denken. Gleichwohl bleibt auch hier das Prinzip bestehen, daß die Sprache die Empfindungen nicht wegen ihrer subjektiven Eigenschaften, sondern lediglich um ihrer objektiven Bedeutung willen benennt. Wo wir darum einen Farbennamen auf seine Urbedeutung zurückverfolgen können, da weist dieser auf ein äußeres Objekt hin, durch das die Empfindung veranlaßt wird. So benennen wir das Orange, Indigoblau, Violett nach der Farbe der Orange, des Indigofarbstoffs, des Veilchens. Welche Farben aber wird wohl der Mensch nach dieser Regel am frühesten genannt haben? Sicherlich diejenigen, die sein Gefühl am heftigsten erregten, oder die als Färbungen weit verbreiteter Naturgegenstände ihn täglich umgaben. Also etwa das Rot des Blutes, das Grün der Vegetation, das Blau des Himmels, gegen das die vegetationsfreie Erde und das Licht von Sonne, Mond und Sternen gelb sich abhoben. Ich meine darum, wir brauchen nicht erst in die unergründlichen Tiefen einer unabhängig von allen Eindrücken vorausgesetzten Empfindung hinabzusteigen, um den Ursprung der vier Hauptfarben aufzufinden. Die geläufigsten oder aus irgend sonstigen Gründen mehr als andere dem Bewußtsein sich aufdrängenden Eindrücke mußten nicht bloß in der sprachlichen Bezeichnung, sondern auch in der Empfindung insofern einen Vorzug erringen, als nun alle andern Empfindungen nach ihnen geordnet wurden. Waren einmal Rot und Gelb gegeben, so konnte Orange nur als eine zwischen beiden gelegene Stufe aufgefaßt werden. Ähnlich fügten Violett und Purpur zwischen Blau und Rot sich ein. Da alle Farben stetige Übergänge ineinander darbieten, und da der Umfang der Empfindungen ein beschränkter ist, so waren auf diese Weise jene vier Hauptfarben genügend, um eine feste Ordnung aller Farbenstufen zustande zu bringen. Wären die vorherrschenden Eindrücke, welche die Ordnung und Namengebung gleichzeitig bestimmt haben, nicht Rot, Gelb, Grün und Blau, sondern beispielsweise Orange, Gelbgrün, Grünblau und Violett gewesen, so ist nicht einzusehen, warum wir nicht Rot als Übergangsfarbe zwischen Violett und Orange, Grün als eine solche zwischen Gelbgrün und Grünblau empfinden sollten. Man isoliere nur einmal aus dem Sonnenspektrum irgend eine dieser Farben und frage sich, ob nicht jede einen absolut einfachen Eindruck hervorbringt, sobald wir nur von den

Verbindungen absehen, in die wir sie durch die gewohnheitsmäßige Ordnung des Farbensystems gebracht haben.

Nicht in der ursprünglichen Empfindung, sondern in äußeren, für die Empfindung selbst ganz unwesentlichen Bedingungen hat also die Bevorzugung der Hauptfarben ihre Quelle. Subjektiv ist jeder Farbeneindruck eine einfache Qualität, die aber infolge der stetigen Abstufungen der Farbenreihe immer den nächstgelegenen Farben ähnlich ist. Hiermit hängt noch eine weitere Tatsache der Empfindung zusammen, die bei den oben besprochenen Farbentheorien ganz außer Betracht bleibt. Jener stetige Übergang gilt nämlich in gewissem Grade auch für die Endfarben. Rot und Violett sind nicht, wie man nach ihrer räumlichen Lage im Spektrum erwarten könnte, die subjektiv verschiedensten, sondern sie gehören zu den einander ähnlichsten Farben. In dieser Beziehung steht die Farbenempfindung im vollsten Gegensatze zur Empfindung des Farblosen. Während dort die Maximalunterschiede der Geschwindigkeiten der Lichtschwingung in ihren subjektiven Wirkungen wieder sich näher rücken, bilden die größten Unterschiede der Lichtstärke zugleich Gegensätze der Empfindungsqualität, Weiß und Schwarz, zwischen denen alle andern farblosen Empfindungen in stetigen Übergängen sich einordnen. Suchen wir unsere Annahmen so zu gestalten, daß alle diese Eigentümlichkeiten zum Ausdruck gelangen, und daß daneben auch die Mischungsgesetze der Farben Berücksichtigung finden, so ergeben sich demnach die folgenden Vorstellungen.

Wir denken uns jede Lichtreizung in der Netzhaut des Auges aus zwei verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt: aus einer farblosen und aus einer farbigen Erregung. Die farblose oder achromatische-Erregung kann für sich allein vorkommen. Wenn dies der Fall ist, empfinden wir Weiß, Grau oder Schwarz. Die farbige oder chromatische ist immer zugleich mit achromatischer Erregung verbunden. Wenn sie stattfindet, empfinden wir je nach dem Grade der Beimengung der letzteren gesättigte oder weißliche Farben. Die achromatische Erregung denken wir uns als einen Prozeß, dessen Unterschiede ausschließlich von den objektiven Intensitätsunterschieden des Lichtes herrühren, der aber selbst aus zwei qualitativ entgegengesetzten Vorgängen besteht, aus einem die Reizung durch Licht begleitenden Vorgang, dem die Empfindung Weiß entspricht,

und aus einem die Erholung von vorangegangenen Lichtreizen begleitenden Vorgang, dem die Empfindung Schwarz entspricht. Dabei ist dieser Erholungsvorgang nicht bloß bei absoluter Ruhe des Sehorgans vorhanden, sondern er begleitet als eine auf Wiederherstellung der chemischen Zusammensetzung gerichtete Reaktion der gereizten Substanz auch die geringeren Grade der Lichtreizung; aber nur bei den schwächsten Erregungen übertönt er die Reizung selbst. Hiernach können wir uns die farblosen Empfindungen dargestellt denken durch eine gerade Linie, deren eines Ende dem Weiß, deren anderes dem Schwarz entspricht, während in der Mitte die Übergänge durch Hellgrau, Grau und Dunkelgrau in ihren verschiedenen vollkommen stetigen Abstufungen liegen. Stellen wir in Fig. 11 die

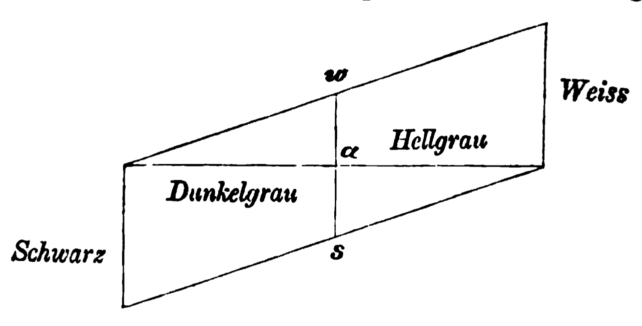


Fig. 11.

zugehörigen entgegengesetzten Prozesse auf dieser horizontal gezeichneten Linie der Empfindungen durch vertikale Linien dar, und zwar so, daß die der Größe des Erregungsprozesses entsprechenden Geraden nach aufwärts, die der Größe des Erholungsprozesses entsprechenden nach abwärts gerichtet sind, so würde bei dem absoluten Schwarz die Erregung gleich Null gedacht werden können, während die Erholung hier ihr Maximum hat; umgekehrt würde bei dem intensivsten Weiß die Erholung gleich Null und die Erregung ein Maximum sein. Bei jeder zwischenliegenden farblosen Empfindung ist das Verhalten ein gemischtes. Bei einem mittleren Grau z. B. setzt sich der Vorgang aus einer Reizung von der Größe *a w* und aus einer Erholung von der Größe *a s* zusammen. Diese beiden Vorgänge heben sich aber nicht auf, sondern verbinden sich, und darum erscheint uns auch in der Empfindung das Grau mitten inne stehend zwischen Weiß und Schwarz, beiden in gleichem Grade verwandt.

Suchen wir nun in ähnlicher Weise die Farbenempfindungen nach ihren subjektiven Eigenschaften geometrisch zu versinnlichen, so wird die Gesamtheit derselben nicht durch eine gerade, sondern durch eine gekrümmte Linie dargestellt werden können, deren Ende ihrem Anfang sich nähert, der subjektiven Ähnlichkeit zwischen Violett und Rot entsprechend. Wählen wir, als die einfachste in sich geschlossene Linie, den Kreis, so können, wie es in Fig. 12 geschehen ist, alle gesättigten Farben auf der Peripherie dieses Kreises angebracht werden. Die Farben des Sonnenspektrums lassen aber zwischen dem Rot und dem Violett eine Lücke: sie wird durch das Purpur geschlossen, welches, durch Mischung von Rot und Violett hervorgebracht, in allen möglichen Übergangsstufen zwischen beiden vorkommt.

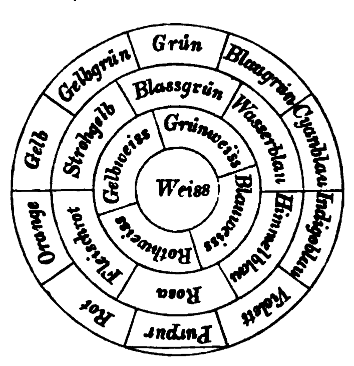


Fig. 12.

Der Prozess der chromatischen Erregung wird nun, dem Prinzip des Parallelismus von Empfindung und physiologischer Reizung gemäß, als ein in sich zurücklaufender aufzufassen sein, so also daß die durch das Licht in der Netzhaut hervorgerufenen Vorgänge bei den schnellsten Schwingungen wieder den bei den langsamsten vorhandenen ähnlich werden, analog etwa wie die Oktave, obgleich weiter vom Grundton entfernt als jeder zwischenliegende Ton der Tonleiter, doch in ihrem Klangcharakter am meisten dem Grundton verwandt ist. In der Tat hat diese Analogie vielleicht einen tieferen Grund: wie dem Ton der Oktave doppelt so viele Schallschwingungen entsprechen als dem Grundton, so nähert sich an der Grenze des Violett die Schwingungszahl des Lichtes der Doppelzahl der Schwingungen des Rot. Die sonstigen Verhältnisse der Lichtreizung sind jedoch so abweichende, daß die Versuche, die man zuweilen gemacht hat, nun auch in der zwischenliegenden Farbenreihe Glieder aufzufinden, die den Hauptintervallen der Tonskala, wie der Quinte, den beiden Terzen, der Quarte, entsprechen, sich als undurchführbar erwiesen haben.

Der wesentliche Unterschied zwischen Farben und Tönen, der solche Analogien scheitern macht, tritt namentlich in den Wirkungen der **Mischung** verschiedener Wellen hervor. Wenn wir

Schallwellen mischen, so erhalten wir eine zusammengesetzte Empfindung, die aus ebensovielen simultan unterscheidbaren Elementen besteht, als sie sukzessiv unterscheidbare Töne in sich schließt. Wenn wir dagegen Lichtwellen mischen, so erhalten wir stets eine einfache Empfindung. Das aus allen Strahlen des Sonnenspektrums zusammengesetzte Weiß ist schließlich ebenso einfach wie eine bloß eine einzige Wellenform enthaltende Farbe.

Diese Eigenschaften der Lichtempfindung werden dann weiterhin durch zwei allgemeine Tatsachen ergänzt, denen die Theorie der chromatischen Reizung ebensogut wie der subjektiven Verwandtschaft der Endfarben des Spektrums Rechnung zu tragen hat. Erstens kann jeder einfachen Farbe die Mischung der zwei Nachbarfarben, zwischen denen sie liegt, substituiert werden. Wir können z. B. Orange aus Rot und Gelb, Gelb aus Orange und Gelbgrün, ein reines Grün aus Gelbgrün und Grünblau gewinnen. Zweitens heben sich je zwei Farben, die subjektiv am weitesten voneinander abstehen, in geeignetem Intensitätsverhältnis gemischt, zu einer farblosen Empfindung auf: sie sind Komplementärfarben. Die erste dieser Tatsachen weist darauf hin, daß der Prozeß der Lichtreizung in der Netzhaut nicht stetig, sondern stufenweise sich ändert, und zwar so, daß der Wirkung einer bestimmten Stufe der Lichtgeschwindigkeit die sich ergänzenden Wirkungen zweier nicht allzu verschiedener Stufen, einer vorangehenden und einer nachfolgenden, die dann einen mittleren Effekt hervorbringen, substituiert werden können. Die zweite Tatsache beweist, in Übereinstimmung mit der in sich zurücklaufenden Gestalt der Farbenlinie, daß die Farbenreizung ein Kreisprozeß ist: d. h. für jede Form der Farbenreizung existiert eine andere, die zu ihr einen Gegensatz bildet, so daß beide, wenn sie zusammentreffen, sich aufheben und bloß die begleitende farblose Reizung übrigbleibt. Wir können dies Verhältnis in unserer Konstruktion (Fig. 12) zum Ausdruck bringen, wenn wir die Farben auf der Kreisperipherie so gelagert denken, daß sich je zwei Komplementärfarben gerade gegenüber liegen und durch eine den Mittelpunkt des Kreises schneidende gerade Linie verbunden werden. Dann können wir uns in diesem Mittelpunkte selbst den Ort des Weiß, auf der zwischen Peripherie und Mitte gelegenen Fläche aber die weißlichen Farbentöne in ihrer allmählichen Abstufung von den gesättigten Farben zu Weiß aufgetragen denken.

Alle einfachen Empfindungsqualitäten des Auges sind in dieser

Darstellung enthalten, mit Ausnahme des Schwarz und seiner Übergangsstufen durch Grau zu Weiß sowie der Verbindungen der Farben mit Grau oder Schwarz, wie z. B. Braun, Olivengrün, usw. Will man nun auch diese dunkeln Töne der Farben und des Farblosen in die Konstruktion aufnehmen, so kann dies in folgender Weise geschehen. Man denkt sich zunächst die Gerade, welche die stetigen Übergänge der farblosen Empfindungen versinnlicht, senkrecht auf dem Mittelpunkte des Weiß in Fig. 12 aufgetragen und dann die dunkeln Farbentöne mit ihren Übergängen zu Grau und zu Schwarz in Kreisen um diese Mittelpunktslinie der farblosen Empfindungen geordnet (Fig. 13). Auf diese Weise erhält man einen Kegel mit kreisförmiger Basis, dessen Spitze dem Schwarz, dessen Basismitte dem Weiß, und dessen Basisumfang den gesättigten Farben entspricht, während alle andern Qualitäten entsprechend den so festgelegten Grundqualitäten über den Körper des Kegels verteilt sind.

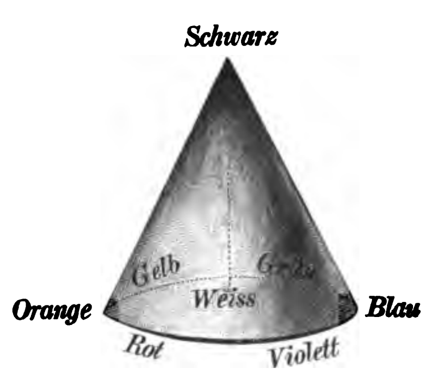


Fig. 13.

Siebente Vorlesung.

Verhältnis des Gesichts- zum Gehörssinn. Positive und negative Nachbilder. Mechanische und chemische Sinne. Die Kontrasterscheinungen. Allgemeines Beziehungsgesetz.

Das Verhältnis des Gesichts- zum Gehörssinn kann nach den bisher betrachteten Eigentümlichkeiten beider Sinnesgebiete auf zwei wesentliche Unterschiede zurückgeführt werden. Der erste besteht darin, daß der objektiv einfachen Schallbewegung auch subjektiv eine einfache Tonempfindung entspricht, während beim Gesichtssinn jede, die einfache wie die zusammengesetzte Schwingungsform einfache Lichtempfindungen hervorbringt. Der zweite Unterschied beruht darauf, daß die einfachen Tonqualitäten nur nach zwei Richtungen, Höhe und Tiefe der Töne, veränderlich sind, wogegen sich die Lichtempfindungen auf zwei Grundqualitäten und ihre Übergänge zurückführen lassen, auf die farbigen und die farblosen Empfindungen, von denen die ersteren wieder wegen der subjektiven Verwandtschaft der Endfarben des Spektrums eine in sich zurücklaufende Mannigfaltigkeit bilden. So kommt es, daß das System der einfachen Töne durch eine einzige gerade Linie, das System der Lichtempfindungen durch ein nach drei Dimensionen ausgedehntes körperliches Gebilde dargestellt werden kann. Zu diesen allgemeinen Unterschieden kommen nun aber noch einige weitere, die auf Eigenschaften des Gesichtssinnes beruhen, die diesem entweder ausschließlich oder doch mehr als irgend einem der andern Sinne zukommen.

Wenn man in irgend einer Weise, z. B. durch Anschlagen einer Saite, einer Stimmgabel, einen Ton erzeugt und dann plötzlich die Schwingungen des tonerzeugenden Körpers zum Stillstande bringt, so hört alsbald auch die Tonempfindung auf. Mag sie in Wirklichkeit den Reiz etwas überdauern, so ist doch jedenfalls die Zeit dieser Nachwirkung so kurz, daß sie in der Regel unserer Wahrnehmung entgeht. Ganz anders verhält sich die Einwirkung von Licht und

Farben. Wenn nur mit mäßiger Geschwindigkeit eine glühende Kohle im Kreise herumbewegt wird, so erblickt man bekanntlich eine in sich geschlossene feurige Linie. Diese Erscheinung beweist, daß der Lichteindruck im Auge mindestens so lange andauert, bis die Kohle von einer bestimmten Stelle ihrer Bahn aus wieder zur nämlichen Stelle zurückgekehrt ist. Genauer läßt sich diese Nachwirkung der Lichtreizung verfolgen, wenn man einen leuchtenden Gegenstand einige Zeit anblickt und dann plötzlich das Auge schließt. Man bemerkt dann im dunklen Gesichtsfelde ein dem Gegenstand gleichendes Nachbild, das aber in seiner Lichtbeschaffenheit allmähliche, sehr merkwürdige Wandlungen erfährt. Im ersten Moment erscheint das Nachbild dem äußeren Objekt vollkommen gleich; dann nimmt seine Lichtstärke etwas ab, und nach einiger Zeit nimmt es eine dem Objekt entgegengesetzte Lichtqualität an: war also das Urbild weiß, so wird das Nachbild schwarz, d. h. noch dunkler als das umgebende dunkle Gesichtsfeld; war das Urbild schwarz, so wird das Nachbild weiß, heller als das umgebende Gesichtsfeld; war endlich das Urbild farbig, so zeigt das Nachbild die Ergänzungsfarbe: es ist z. B. grünlich, wenn das Objekt rot, rötlich, wenn das Objekt grün war. Demnach bezeichnet man das zuerst erscheinende Nachbild als das positive oder gleichfarbige, das später auftretende als das negative oder komplementäre. Die nämlichen Erscheinungen, namentlich die länger dauernden komplementären Nachbilder, lassen sich nach dem Anblick stark leuchtender Gegenstände auch bei offenem Auge wahrnehmen. Wenn man z. B. bei untergehender Sonne zuerst einen Augenblick in die Sonne und dann nach dem Boden der Straße oder nach der grauen Wand eines Hauses blickt, so bemerkt man deutlich an der fixierten Stelle ein grünes Nachbild der Sonnenscheibe.

Diese Nachbilderscheinungen beweisen zunächst, daß die Reizung in der Netzhaut unseres Auges den äußeren Reiz beträchtlich, oft während mehrerer Sekunden überdauert. Sie zeigen aber außerdem, daß der unmittelbaren Nachdauer der Reizung, die in dem positiven Nachbild zur Erscheinung kommt, ein entgegengesetzter Zustand folgt, bei dem das Helle dunkel, das Dunkle hell und an der Stelle einer Farbe die Komplementärfarbe gesehen wird. Man kann diese komplementäre Nachwirkung am einfachsten als einen partiellen Ermüdungszustand der Netzhaut auffassen. Ist z. B. diese an einer bestimmten Stelle für rotes Licht ermüdet, so wird sie an derselben

weißes Licht so sehen, als wenn in ihm rote Strahlen fehlten, d. h. da aus Weiß durch Wegnahme von Rot ein grüner Farbenton entsteht, so wird ein rotes Objekt infolge der Ermüdung ein Nachbild von grünlicher Färbung hinterlassen. Dabei kann übrigens die Qualität dieser komplementären Nachbilder durch den Gegensatz zum Hintergrunde noch verstärkt erscheinen. Namentlich muß letzteres bei den oben geschilderten Nachbildern weißer und schwarzer Objekte im dunkeln Gesichtsfelde stattfinden.

Diese auffallenden Verschiedenheiten in der Nachwirkung der Reizung in den Sinnesorganen legen die Vermutung nahe, daß die Vorgänge der Tonerregung und der Lichterregung auf völlig verschiedenen Prozessen beruhen. In der Tat ist es wahrscheinlich, daß die Schallbewegung Mitschwingungen in der mit Hörnervenfasern versehenen Membran des Schneckenkanals hervorruft, und daß, indem die einzelnen Teile dieser Membran auf verschiedene Töne abgestimmt sind, hierdurch die gesonderte Wahrnehmung der Teiltöne einer Klangmasse möglich wird. Die Reizung ist also in diesem Falle wahrscheinlich ein m e c h a n i s c h e r Vorgang, und die Empfindung wird daher unterbrochen, sobald die ausgelöste schwingende Bewegung der gereizten Teile aufhört. Dies tritt aber sehr bald nach dem Aufhören der äußeren die Erregung erzeugenden Luftschwingungen ein. Auch wird wahrscheinlich der rasche Stillstand der Mitschwingungen noch dadurch befördert, daß die erwähnte Membran mit festen, bogenförmig gelagerten Hornteilen belastet ist, die eine analoge Wirkung ausüben mögen wie der Dämpfer eines Klaviers. Ganz anders wirkt offenbar der Lichtreiz auf die Nervenhaut des Auges. Diese ist, wie manche Beobachtungen zeigen, in ähnlicher Weise lichtempfindlich wie die präparierte Platte in der dunkeln Kammer eines Photographen. Ein augenfälliger Beweis für diese Lichtempfindlichkeit besteht darin, daß die Netzhaut im Dunkeln eine tiefrote Färbung besitzt, dagegen unter dem Einfluß des Lichtes allmählich erblaßt und endlich weiß wird. Hiernach kann es kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Lichtreizung zu jenen p h o t o c h e m i s c h e n Vorgängen gehört, die auch sonst noch in der organischen Natur, wie z. B. bei der Atmung der grünen Pflanzenteile und bei der Entstehung der Blütenfärbungen, eine bedeutsame Rolle spielen. Ein chemischer Vorgang nimmt aber stets, auch wenn er verhältnismäßig rasch vorübergeht, eine erheblich längere

Zeit in Anspruch als eine einfache Bewegungsübertragung. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint das Nachbild lediglich als ein subjektives Symptom dieser Dauer der photochemischen Wirkung, und die beiden Phasen des Nachbildes weisen wieder auf zwei innerhalb dieser Wirkung sich ablösende Prozesse hin. In dem positiven Nachbild kündet sich die Fortdauer der durch das Licht eingeleiteten chemischen Zersetzung an; in dem negativen oder komplementären gibt sich eine Nachwirkung dieser Zersetzung zu erkennen, die den Ermüdungserscheinungen in andern lebenden Organen, wie z. B. in den Nerven und Muskeln, analog ist, indem sie sich in einer verminderten Erregbarkeit für die vorangegangene Form der Reizung verrät.

Auf diese Weise erscheinen Gehörs- und Gesichtssinn als die Hauptvertreter der zwei Grundformen der Sinneserregung, die wir als die mechanische und die chemische einander gegenüberstellen können. Dabei dürfen übrigens diese Ausdrücke nicht etwa auf die Vorgänge in den Sinnesnerven bezogen werden, die wahrscheinlich überall in sehr rasch verlaufenden chemischen Zersetzungen bestehen: sondern es handelt sich hier lediglich um die verschiedene Wirkungsweise der äußeren Sinnesreize auf die Anhangsorgane der Nerven in den Sinneswerkzeugen. Zu den mechanischen Sinnen gehört wahrscheinlich auch, wie aus der kurzen Nachdauer der Eindrücke in der Empfindung zu schließen ist, der Drucksinn der Haut, zu den chemischen Sinnen der Temperatursinn der Haut sowie der Geschmacks- und der Geruchssinn. Da das Tastorgan das früheste, bei den niedersten Lebewesen allein vorhandene Sinnesorgan ist, so ist übrigens die Tatsache, daß es einen mechanischen und einen chemischen Sinn in sich schließt, vielleicht nicht ohne Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte der Sinnesfunktionen.

Außer den erwähnten, im wesentlichen physiologisch zu erklärenden negativen und komplementären Nachbildern gibt es schließlich noch eine große Anzahl von Erscheinungen, bei denen sich unsere Licht- und Farbenempfindung in ähnlichem Sinne verändert, wo aber diese Veränderung nicht oder doch nur teilweise aus Nachwirkungen der Reizung und aus Ermüdungswirkungen abgeleitet werden kann.

Läßt man Licht durch eine rote Glasplatte fallen und bringt

dann in die ausgebreitete rote Beleuchtung irgend einen Gegenstand, der einen Schatten wirft, so müßte man diesen Schatten grau oder rötlich sehen, denn er besteht aus dem zerstreuten weißen oder durch das rote Glas noch etwas gefärbten Tageslicht, das durch die Beschattung abgedämpft worden ist. Man sieht ihn aber nicht grau, sondern grün. Die nämliche grüne Färbung kann man zuweilen in der freien Natur an dem Schatten der Bäume beobachten, wenn die untergehende Sonne infolge der stärkeren Absorption der brechbarsten Strahlen in der Atmosphäre ein rötliches Licht verbreitet.

Ein Versuch, der dieser Färbung der Schatten entspricht, läßt sich auch mit Hilfe schnell rotierender Scheiben, wie man sie zur Mischung der Farben benutzt, leicht ausführen. Man verfertigt eine Scheibe mit schmalen farbigen Sektoren auf weißem Grunde. An einer Stelle, etwa in der Mitte des Halbmessers, unterbricht man die farbigen Sektoren und ersetzt sie durch kleinere schwarze Segmente (Fig. 14). Bei raschem Umdrehen mischt sich nun die Farbe mit dem Weiß des Grundes zu einem weißlichen Farbenton, und an der Stelle der schwarzen Segmente entsteht eine Mischung von Schwarz und Weiß, also Grau. Dieses Grau entspricht ganz einem ringförmigen Schatten, der auf dem farbigen Grunde entworfen wird. Man sieht aber diesen objektiv grauen Ring nicht wirklich grau, sondern gefärbt, und zwar in einer Farbe, welche die des Grundes zu Weiß ergänzt. Sind also die Sektoren grün, so sieht man den Ring rot, sind die Sektoren rot, so sieht man den Ring grün, usw.

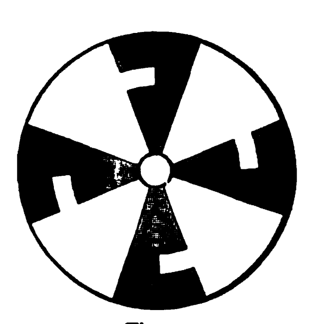


Fig. 14.

Noch einfacher ist der folgende Versuch. Man schneide ein Blatt aus dünnem weißem Briefpapier und ein anderes von genau gleicher Größe aus farbigem Papier. Beide lege man aufeinander, so daß sie sich decken, und zwischen sie schiebe man ein kleines graues oder schwarzes Papierstückchen. Ist nun das unterliegende farbige Papier grün, so schimmert die grüne Farbe durch das dünne Briefpapier hindurch, ausgenommen an der Stelle, wo das graue Papier liegt. Diese sollte grau erscheinen, das ist aber nicht der Fall, sondern sie sieht rot aus. Nimmt man die Unterlage rot, so sieht jene

Stelle umgekehrt grün aus, kurz man sieht sie immer in einer Farbe, die den umgebenden schwach gefärbten Grund zu Weiß ergänzt. Nicht ganz so auffallend, aber immerhin deutlich wahrnehmbar ist die nämliche Erscheinung, wenn man, ohne ein bedeckendes durchscheinendes Briefpapier zu Hilfe zu nehmen, einfach ein graues Papierstückchen auf einen farbigen Grund legt. Schneidet man z. B. aus dem nämlichen grauen Papier kleine Quadrate und bringt man sie nebeneinander auf einem roten, grünen, gelben, blauen Papierbogen an, so erscheint das Quadrat jedesmal verschieden: auf dem roten Grund hat es eine grünliche, auf dem grünen eine rötliche, auf dem gelben eine bläuliche, auf dem blauen eine gelbliche Färbung. Nicht minder deutlich ist diese Wirkung der Umgebung, wenn man nicht Farben, sondern Helligkeitsstufen farblosen Lichtes benutzt. Befestigt man zwei gleiche graue Quadrate, das eine auf einem schwarzen, das andere auf einem weißen Hintergrund, so sieht das erste hell, fast weiß, das zweite dunkel, bei günstig gewählten Verhältnissen nahezu schwarz aus.

Bei allen hier geschilderten Erscheinungen spielt außer den angeführten Momenten auch noch die Größe der Fläche, die man übersieht, eine bedeutende Rolle. Ist der in farbigem Lichte entworfene Schatten sehr groß, so ist seine Färbung nur an den Rändern deutlich ausgesprochen, sie verschwindet gegen die Mitte hin. Diese Abhängigkeit von der Begrenzung der zu vergleichenden Farben läßt sich am schönsten an den schnell rotierenden Scheiben nachweisen. Man trage auf einer solchen Scheibe in der in Fig. 15 f. S.) dargestellten Weise die Sektoren *B* ein, die sich gegen die Peripherie der Scheibe hin absatzweise verjüngen. Sind nun z. B. diese Sektoren grün, während der Grund *G* von gelber Farbe ist, so hat man bei rascher Umdrehung eine grün-gelbe Mischfarbe zu erwarten, die innerhalb jedes einzelnen der durch die treppenförmigen Absätze geschiedenen Ringe gleichmäßig bleibt, von einem Ring zum andern aber sich ändert, so daß gegen die Peripherie hin das Gelb mehr und mehr überwiegt; denn objektiv bleibt ja die Farbe jedes einzelnen Ringes in seiner ganzen Breite konstant. Trotzdem erscheint jeder Ring an seinem äußeren und inneren Rand verschieden gefärbt, und in der Mitte findet man einen allmählichen Übergang. Jede einzelne der gemischten Farben tritt nämlich an demjenigen Rand des Ringes am stärksten hervor, wo ein anderer Ring anstößt, der weniger von dieser Farbe enthält. In unserm

Beispiel also erscheint jeder Ring am äußern Rande grün und am innern Rande gelb. Man sieht daher aufeinander folgende gelbe und grüne Ringe, die auf einem Grund von gemischter Farbe aufgetragen sind. Den nämlichen Versuch kann man anstellen, indem man die Sektoren nicht farbig, sondern, wie das unmittelbar die Fig. 15 zeigt, die einen weiß, die andern schwarz nimmt. Man sollte dann erwarten, daß beim Umdrehen konzentrische graue Ringe entstehen, die gegen die Peripherie heller werden, innerhalb jedes Ringes aber von konstanter Helligkeit sind. Trotzdem erscheint jeder Ring innen, wo sich der nächst dunklere anschließt, heller, außen dunkler.

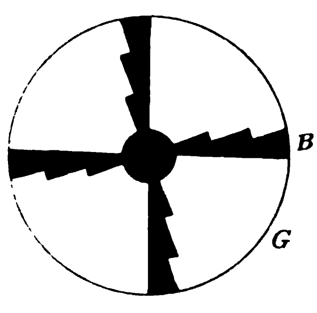


Fig. 15.

Man hat das ganze Gebiet dieser Erscheinungen mit dem Namen der Kontrasterscheinungen belegt, weil der Gegensatz verschiedener Farben oder verschiedener Helligkeitsstufen zueinander offenbar die nächste Bedingung ihres Eintritts ist. Die durch diesen Gegensatz erzeugte subjektive Farbe, z. B. die grüne Farbe des Schattens im roten Lichte, nennt man daher auch die Kontrastfarbe, so daß die Ausdrücke Kontrastfarben und Komplementärfarben oft als gleichbedeutend gebraucht werden.

Die Übereinstimmung dieser Begriffe ist der nächste Anlaß gewesen, der die Physiologen bestimmte, die Kontrasterscheinungen auf die nämlichen Ursachen wie die komplementären Nachbilder zurückzuführen. Wie das Nachbild als eine Nachwirkung der Erregung in der vom Reiz getroffenen Netzhautstelle, so läßt sich der Kontrast offenbar als eine Ausbreitung dieser Erregung auf die umgebende Netzhaut auffassen. In der Tat sprechen vor allem zwei Umstände für eine solche physiologische Irradiation der Reizung im Sinne einer komplementären Erregung. Erstens nimmt die Kontrastwirkung im allgemeinen mit der Stärke der Reizung zu, in ähnlichem Sinne wie die Intensität der Nachbilder zunimmt; und zweitens ist in der unmittelbaren Umgebung des kontrasterregenden Eindrucks die Wirkung weitaus am stärksten — sie wird hier gewöhnlich als »Randkontrast« bezeichnet — in weiterer Entfernung nimmt sie sehr rasch ab. Diese der Nachbildwirkung ähnliche rein physiologische Flächenwirkung läßt sich wohl darauf zurückführen,

daß die photochemischen Prozesse, in denen die Lichtreizung besteht, nicht bloß die photochemisch wirksamen Stoffe der gereizten Stelle selbst, sondern auch die der Umgebung erschöpfen. Denken wir uns z. B., ein Netzhautpunkt werde durch rotes Licht gereizt, so können wir uns denken, daß zum Ersatz der durch die Reizung zersetzten Verbindungen aus der Umgebung unverbrauchte Stoffe zufließen, wodurch nun in dieser Umgebung ebenfalls eine entsprechende Zersetzungswirkung entstehen muß. Weitere Beobachtungen lehren jedoch, daß diese physiologischen Netzhautprozesse nur einen der Faktoren ausmachen, aus denen sich die Kontrasterscheinungen zusammensetzen. Dies ergibt sich daraus, daß die Zunahme der Wirkung mit der Stärke der Erregung, die für die Nachbildphänomene ausnahmslos gilt, bei den Kontrasterscheinungen sehr auffallende Ausnahmen erleidet. So beobachtet man, daß ein schwacher Reiz unter günstigen Umständen eine stärkere Kontrastwirkung herbeiführen kann als ein starker. Dies zeigt z. B. deutlich der oben erwähnte Versuch mit den farblosen Kontrastobjekten auf einer farbigen Unterlage: wenn man hier die Objekte mit einem durchscheinenden Briefpapier bedeckt, so ist der Kontrast viel auffallender, als wenn man sie unbedeckt läßt, obgleich doch durch die Bedeckung die Farbe geschwächt wird. Die Vermutung wird daher nahegelegt, daß die Kontrastwirkung nicht ausschließlich in einer unmittelbaren Veränderung der Empfindung besteht, sondern daß bei ihr Veränderungen in unserer Auffassung der Empfindungen eine sehr wesentliche Rolle spielen. Diese Vermutung wird in der Tat durch weitere Beobachtungen bestätigt. Wenn man z. B. bei dem zuletzt erwähnten Versuch neben die graue Stelle, die infolge der Unterlegung eines farblosen Papierstückchens in der zum Grunde komplementären Farbe erscheint, ein anderes graues Papier von genau gleicher Helligkeit hält, so schwindet infolge der Vergleichung die Kontrastfärbung; sie tritt aber im Augenblick wieder auf, wenn man jenes Vergleichsobjekt entfernt.

Da hiernach offenbar die Vergleichung der Eindrücke von Einfluß ist, so hat man im Gegensatze zu der oben erwähnten physiologischen Hypothese zuweilen angenommen, der Kontrast beruhe auf einer Urteilstäuschung. Einen Schatten in umgebender roter Beleuchtung, sagt Helmholtz, sehen wir grün, weil wir gewohnt sind, das überall verbreitete Tageslicht als weiß aufzufassen und jede andere Farbe im Vergleich damit zu beurteilen. Ist daher einmal

jenes Licht in Wirklichkeit nicht weiß, sondern etwa rot, so erscheint ein in ihm entworfener farbloser Schatten grün; denn wenn rötliches Licht weiß aussieht, so kann weißes Licht nicht mehr weiß, sondern es muß so aussehen, als wenn ihm eine gewisse Menge roten Lichtes zu Weiß fehlte, d. h. grünlich. Mischt man alle Farben des Spektrums mit Ausnahme von Rot miteinander, so entsteht ja ein grüner Farbenton. Ähnliche falsche Urteile sollen bei den Versuchen mit durchscheinendem Papier stattfinden. Wird auf eine dunkelrote Papierfläche ein durchscheinendes weißes Blatt gelegt, so sieht dieses hellrot aus. Schiebt man jetzt an irgend einer Stelle ein farbloses Papierstückchen zwischen beide Blätter, so wird die betreffende Stelle in Wirklichkeit farblos. Nun soll man aber urteilen, das hellrote Papier erstrecke sich auch über sie; man erblicke sie daher in der Farbe, die ein Objekt besitzen müßte, wenn es durch ein rotes Medium gesehen farblos erschiene, d. h. wiederum grün oder allgemein in der Komplementärfarbe der durchscheinenden Decke.

Diese Ableitung der Kontrastphänomene aus Urteilstäuschungen erregt jedoch schwere Bedenken. Zunächst ist es nicht richtig, daß die Gewohnheit, das verbreitete Licht weiß zu sehen, uns veranlaßt, dies auch dann zu tun, wenn es ausnahmsweise einmal nicht weiß, sondern farbig ist. Wir bemerken deutlich, daß die untergehende Sonne einen rötlichen Schein verbreitet; und ebenso sind wir weit davon entfernt, das durch eine farbige Glasscheibe dringende Licht weiß aufzufassen, sondern wir empfinden es durchaus in der ihm eigentümlichen Farbe. Hier ist also schon die Voraussetzung, von der die Erklärung ausgeht, nicht richtig. Auf welche verwickelte Schlußreihe soll sich nun aber vollends unsere Empfindung gründen! Bei dem Versuch mit dem durchscheinenden Papier z. B. sollen wir nicht bloß die eigene Farbe des gesehenen Objektes, sondern auch noch den Einfluß der Medien in Rechnung bringen, die das Licht zu durchwandern hat, ehe es in unser Auge gelangt. Und doch läßt sich der Versuch leicht unter Umständen ausführen, unter denen von einem solchen Einflusse überhaupt keine Rede sein kann. Schon oben wurde bemerkt, daß sich der Kontrast auch dann zeigt, wenn man das graue Papierstückchen unmittelbar auf die farbige Unterlage bringt; wird nun dieser Versuch so ausgeführt, daß die Sättigung und Helligkeit der Objekte genau der im vorigen Fall durch das durchscheinende Papier modifizierten Farbe und Helligkeit entspre-

chen, so ist auch der Kontrast ebenso deutlich wie zuvor. Nicht also dadurch, daß es uns zu einer Urteilstäuschung verführt, wirkt das durchscheinende Medium, sondern weil es eine Sättigungs- und Helligkeitsstufe der Objekte hervorbringt, die für den Kontrast besonders günstig ist. Die beste Bedingung für die Entstehung des Farbenkontrastes ist nämlich immer dann vorhanden, wenn das farbige Objekt, das auf ein farbloses kontrasterregend einwirkt, dem letzteren an Helligkeit möglichst gleichkommt. Dieser Bedingung werden aber die Objekte durch das bedeckende durchscheinende Papier in allen den Fällen näher gebracht, wo ursprünglich ihre Helligkeit verschieden, also für den Kontrast ungünstiger war.

Ist demnach auch die Urteilstheorie als solche unhaltbar, so kann man dennoch den Ausdruck Vergleichung für den dem Kontrast zugrundeliegenden Vorgang in einem gewissen Sinne billigen. Wenn wir beobachten, daß nicht nur ein in Wirklichkeit graues Objekt durch den Einfluß seiner Umgebung in der Kontrastfarbe erscheint, sondern daß auch sofort diese letztere verschwindet, wenn wir den Einfluß der Umgebung durch ein unabhängiges Objekt von derselben grauen Beschaffenheit aufheben, so liegt es nahe, mindestens diese Beseitigung des Kontrastes als das Resultat einer Vergleichung zu bezeichnen. Ist für diesen Fall der Ausdruck zutreffend, so muß er es nun aber auch für den ursprünglichen Kontrast sein. Denn es läßt sich zwar denken, daß das Ergebnis einer Vergleichung durch das einer andern, jedoch nicht, daß ein durch bestimmte physiologische Ursachen herbeigeführter Erregungsvorgang durch einen Vergleichungsakt aufgehoben werde. Wenn wir ein graues Papier objektiv färben, so wird uns die Vergleichung mit einem rein grauen Objekt von derselben Helligkeit niemals über die Existenz der Farbe hinwegtäuschen. Eine durch subjektive Netzhauterregung entstandene grüne Färbung muß sich nun in dieser Beziehung ganz ebenso wie eine objektiv erzeugte verhalten, was auch die Nachbilder lehren. Wo durch bloße Vergleichung eine Kontrastfärbung verschwindet, da wird man daher umgekehrt annehmen dürfen, daß sie nicht in peripherischen Netzhauterregungen ihre Quelle hat. In der Tat ist es auch ohne solche den objektiven Lichtreizen äquivalente Erregungen vollkommen verständlich, daß ein graues Papier auf schwarzem Grunde heller aussieht als auf weißem, da wir doch auch hier annehmen müssen, daß die Auffassung einer Lichtempfindung nichts absolut Feststehendes ist, sondern von

andern Lichtempfindungen abhängt, die gleichzeitig auf uns einwirken, und an denen die gegebene Empfindung gleichsam gemessen wird. Wie eine räumliche Fläche unter Umständen größer aussieht, wenn wir sie mit einer kleineren, als wenn wir sie mit einer gleich großen vergleichen, ohne daß darum ihr Netzhautbild ein anderes geworden ist, so wird eine Lichtqualität je nach den vorhandenen Vergleichsobjekten verschieden aufgefaßt werden können, ohne daß der Prozeß der Lichtreizung selbst verändert zu sein braucht. Auf den Farbenkontrast läßt sich dieser Gesichtspunkt ebenfalls anwenden. Wenn man irgend eine Farbe immer mehr an Sättigung abnehmen läßt, so geht sie schließlich in Weiß oder Grau über. Darum kann das Farblose als unterer Grenzpunkt der Sättigungsstufen einer jeden Farbe betrachtet werden. Nun muß nach dem früher (S. 71) ausgesprochenen Relativitätsprinzip die Sättigung einer Farbe erhöht erscheinen, wenn sie mit ihrer Kontrastfarbe verglichen wird. Also wird unter diesem Einflusse, abgesehen von allen etwa eintretenden Vorgängen der Netzhauterregung, in unserer Auffassung der Farbe stets eine Veränderung im Sinne des Übergangs zu einer größeren Sättigungsstufe erfolgen müssen.

Um allen Erscheinungen gerecht zu werden, die uns die gewöhnlich unter dem Namen des Kontrastes zusammengefaßten Erscheinungen darbieten, lassen sich diese demnach in zwei Faktoren, einen physiologischen und einen psychologischen, sondern. Der erste besteht in der den Nachbilderscheinungen verwandten Wirkung der Irradiation des Reizes; der zweite in den zu dieser physiologischen Irradiation hinzukommenden Momenten der Vergleichung der Empfindungen. Diese Momente sind es, die teils allgemein bei gegebener Größe der Irradiationswirkung die relative Größe des Kontrastes bedingen, teils infolge besonderer die Vergleichung der Empfindungen bestimmender Einflüsse einen vorhandenen Kontrast verstärken oder vermindern können.

Ist nun aber auch der Begriff der Vergleichung im allgemeinen auf den bei dem Kontraste stattfindenden, zu den physiologischen Irradiationswirkungen hinzutretenden psychischen Vorgang anwendbar, so ist es doch verfehlt, wenn man diesen Vorgang als eine urteilende Vergleichung auffaßt, zu deren Zustandekommen man dann allerlei verwickelte Überlegungen herbeizieht. Wenn gesagt wird, diese Überlegungen seien unbewußte, so wird damit jener Auflösung des psychischen Vorgangs in logische Ref[illegible]

eigentlich schon das Geständnis beigefügt, daß diese Reflexionen in Wirklichkeit nicht existieren, sondern daß sie bloß die Übertragung eines an sich ganz anders gearteten Prozesses in die uns geläufige reflexionsmäßige Form sind. Nun mag eine solche Übertragung insoweit kein unerlaubtes Hilfsmittel sein, als man sich dabei lediglich bemüht, die empirisch nachweisbaren Elemente eines psychischen Vorgangs in ihrer Wirkungsweise verständlich zu machen. Aber diese für populäre Zwecke in gewissem Umfang erlaubte Interpretation überschreitet ihr Rechtsgebiet, wenn sie, wie es der logischen Kontrasttheorie begegnet, dem Urteil vollkommen erdichtete Voraussetzungen unterschiebt, wie z. B. die Überlegung darüber, wie eine Farbe aussehen müsse, die durch eine andere hindurchgesehen wird. Wollen wir daher den Begriff der Vergleichung für die in Rede stehenden Vorgänge festhalten, so können diese nur als Fälle assoziativer Vergleichung aufgefaßt werden, d. h. der Verbindung zweier Empfindungen, bei der jede in ihrer eigenen Qualität unmittelbar durch das Verhältnis zu der andern bestimmt wird.

Hiermit sind die Kontrasterscheinungen auf das nämliche Prinzip der Relativität der Empfindungen zurückgeführt, das wir als allgemeinen psychologischen Ausdruck für die Tatsachen des Weberschen Gesetzes kennen lernten. Dies bestätigt sich denn auch darin, daß messende Beobachtungen über die Zunahme des Licht- sowohl wie des Farbenkontrastes mit der Stärke der Reizung im allgemeinen eine Gesetzmäßigkeit ergeben, die dem Weberschen Gesetze entspricht, indem die Größe der Kontrastwirkung nicht proportional der absoluten, sondern der relativen Reizintensität zunimmt. Wie die Auffassung der Reizstärken, der Tonhöhen nichts absolut Feststehendes ist, sondern abhängt von den Reizen und Tönen, zu denen wir die gegebene Empfindung in Beziehung bringen, so werden also auch Licht und Farbe in ihrer subjektiven Wirkung durch die Verhältnisse bestimmt, in die sie zu andern auf uns einwirkenden Licht- und Farbeneindrücken gebracht werden. Nur sind hier diese Beziehungen mannigfaltigere, indem sich mit den allgemeinen, in dem Weberschen Gesetze ihren Ausdruck findenden Verhältnissen der verglichenen Empfindungen jeweils noch die besonderen Einflüsse verbinden, von denen die verschiedene Deutlichkeit der

Auffassung und Unterscheidung der Licht- und Farbeneindrücke abhängt.

Fassen wir alle diese Ergebnisse zusammen, so gewinnen die Tonintervalle, die Lichtkontraste, das geometrische Wachstum der Reizstärken für gleichmerkliche Empfindungsunterschiede die Bedeutung übereinstimmender Erscheinungen, die sich sämtlich einem allgemeinen Gesetz der Beziehung unterordnen. Dies Gesetz, das so als der allgemeinste Ertrag der psychologischen Analyse der Empfindungen betrachtet werden darf, sagt aus: Überall wo wir Empfindungen auffassen, wird die einzelne Empfindung durch das Verhältnis bestimmt, in das sie zu andern Empfindungen des gleichen Sinnesgebietes gebracht ist.

Die Bedeutung dieses Gesetzes ist aber offenbar eine psychologische. Denn die naheliegendste Deutung, die wir ihm geben können, ist die, daß wir überhaupt die Zustände unserer Seele in vergleichende Beziehungen zueinander bringen. Danach ist zu erwarten, daß das Gesetz der Beziehung nicht auf die Empfindungen beschränkt ist, sondern daß es überall zur Anwendung kommen wird, wo überhaupt psychische Zustände und Vorgänge ihrem Grade nach miteinander verglichen werden.

Achte Vorlesung.

Die Reflexbewegungen. Zweckmäßigkeit der Reflexe. Entwicklung der Reflexe des Tast- und Gesichtssinns.

Wir haben in der Empfindung den einfachen seelischen Vorgang kennen gelernt, aus dem alle die Inhalte unseres geistigen Lebens, die wir auf Gegenstände oder Ereignisse außer uns beziehen, hervorgehen. Alle unsere Vorstellungen bestehen aus Empfindungen, und Vorstellungen gehen in jede geistige Tätigkeit ein. Man kann es bezweifeln, ob die letztere der fortdauernden Anregung durch die sinnliche Welt bedarf: aber dies läßt sich nicht bezweifeln, daß sie in der Sinnlichkeit ihre erste Anregung gefunden hat, und daß es die Sinnlichkeit ist, die fortwährend bestimmend in sie eingreift. Auf diese Weise führt die Untersuchung der Empfindungen unmittelbar zu einer weiteren psychologischen Aufgabe: zu der Frage nämlich, wie sich aus den Empfindungen unsere aus zahlreichen Empfindungselementen bestehenden Vorstellungen zusammensetzen.

Wie wir in den vorigen Betrachtungen von den physischen Bedingungen der Empfindung, den äußeren Sinnesreizen, zur Empfindung selbst übergingen, so werden wir daher jetzt zu fragen haben: was ist die nächste Folge der Empfindung? Die Beobachtung entscheidet unmittelbar diese Frage. Jede Empfindung hat, wenn sie von genügender Stärke ist und keine hemmenden Einwirkungen stattfinden, eine Muskelbewegung zur Folge. Man bezeichnet diese Muskelbewegung, solange bei ihr nicht irgendwelche psychische Vorgänge wirksam werden, als Reflexbewegung, weil bei ihr innerhalb der Zentralorgane des Nervensystems eine Übertragung der Nervenerregung von empfindungs- auf bewegungsleitende Fasern und von diesen auf die zugehörigen Muskeln, also gleichsam ein Zurückwerfen, ein Reflex des Reizes beobachtet wird. Die

Reflexbewegung tritt ein, solange die Sinnesnerven mit den Zentralorganen des Nervensystems und diese ihrerseits mittels der bewegungsleitenden Nerven mit den Muskeln in Verbindung stehen. Doch braucht keineswegs das ganze zentrale Nervensystem in seinem normalen Zusammenhange erhalten zu sein. Das Rückenmark allein vermittelt nach der Trennung vom Gehirn noch Reflexe zwischen den Nerven, die in dasselbe eintreten, ja sogar ein kleines Stück des Rückenmarks kann die Übertragung möglich machen.

Diese Übertragung des Reizes von den Empfindungs- auf die Bewegungsnerven beruht auf der elementaren Organisation des zentralen Nervensystems. In diesem, im Rückenmark, im Gehirn, findet man nämlich bei der mikroskopischen Untersuchung nicht bloß eine Menge feiner Nervenfasern, die von den äußern Empfindungs- und Bewegungsnerven herstammen, sondern auch Zellen von wechselnder Größe, die einen Kern mit Kernkörper und andere physiologisch noch nicht sicher zu deutende Formelemente, wie zahlreiche Körnchen, feine Fibrillen u. dgl., enthalten. Diese eigentümlichen Nervenzellen sind für die Zentralorgane charakteristisch. Ihre funktionelle Bedeutung verrät sich aber darin, daß sie mit den von außen kommenden und nach außen abgehenden Nervenfasern in Verbindung stehen. In der Regel sieht man aus einer solchen Zelle mehrere Fortsätze hervortreten, die entweder sofort in Nervenfasern übergehen oder später, nachdem sie ein feines Netz von Fibrillen gebildet haben, in solche sich sammeln. Auf diese Weise sind die Zellen wahrscheinlich teils Endorgane, teils Verknüpfungsorgane leitender Fasern. Denkt man sich nun, wie es die Fig. 16 andeutet, eine Nervenzelle zwischen zwei Fasern eingeschaltet, von denen die eine (*e*) mit einem Sinnesorgan, die andere (*b*) mit einem Muskel in Verbindung steht, so macht dieses einfache Schema die Entstehung eines Reflexvorganges ohne weiteres begreiflich. Nur werden freilich, wie die zusammengesetzte Struktur der Zentralorgane vermuten läßt, in der Wirklichkeit diese Verbindungen viel verwickelter und mannigfaltiger sein. Auch stehen, soviel wir wissen, die meisten Zellen, und jedenfalls alle, die in die zentraleren Stationen der Leitung eingeschaltet sind, nicht in kontinuierlicher Verbindung mit den peripherischen Nervenfasern, sondern sie gehen in diese durch die Vermittelung der oben

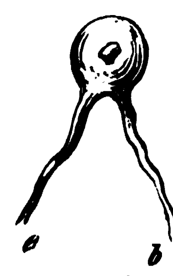


Fig. 16.

erwähnten Fibrillennetze über, in welche die meisten ihrer Fortsätze sich auflösen.

Die Intensität und Ausbreitung der Bewegung, die als Reflex auf einen Empfindungsreiz eintritt, wächst nun im allgemeinen mit der Stärke des Reizes. Die schwächsten Reize bewirken gewöhnlich gar keine Reflexe, etwas stärkere veranlassen eine mäßige, auf eine umschriebene Muskelgruppe begrenzte Bewegung; von da aus breitet sich dann diese mit dem Wachsen des Reizes weiter aus, bis sie endlich fast zu einer allgemeinen werden kann. Dieses Gesetz der Ausbreitung der Reflexe mit dem Wachsen der Reizung bleibt bei allen individuellen und zeitlichen Verschiedenheiten, die nicht unbeträchtlich sind, bestehen. Solche Verschiedenheiten sind hauptsächlich auf die wechselnde Erregbarkeit zurückzuführen. Je reizbarer die Sinnesnerven und die Nervenzentren sind, um so früher wird der Punkt erreicht, wo die Reflexbewegung erscheint, und um so früher hat sie die ganze Stufenleiter ihrer Grade durchlaufen. Auch läßt sie sich durch verschiedene Einwirkungen auf den Organismus bald steigern, bald abschwächen. Die Enthauptung, die Wegnahme des Gehirns erhöht, solange sie nicht den Tod zur Folge hat, die Reflexe des Rückenmarks. Viele Amphibien können nach der Enthauptung monatelang am Leben erhalten werden, und man beobachtet während dieser ganzen Zeit Steigerung der Reflexerregbarkeit. Ferner gibt es Stoffe, die durch ihre chemische Einwirkung auf die Zentralorgane eine bedeutende Zunahme der Reflexe verursachen. Zu diesen Stoffen gehört, neben einigen Alkaloiden von schwächerer Wirkung, namentlich das Strychnin. Es erhöht die Empfindlichkeit so gewaltig, daß der leiseste Reiz der Hautnerven, der unter normalen Verhältnissen noch gar keine Bewegung erzeugt, über den ganzen Körper verbreitete reflektorische Zuckungen zur Folge hat. Eine Schwächung der Reflexerregbarkeit beobachtet man dagegen im tiefen Schlafe, in der Ohnmacht, außerdem nach der Einwirkung des Morphiums und mancher ihm verwandter Gifte.

Auf welchen chemischen Veränderungen innerhalb der Nervenzellen der Einfluß des Strychnins und der analogen Gifte beruht, ist noch unbekannt. Nach den allgemeinen Prinzipien der Kräftewirkung ist jedoch diese Wirkung verständlich. Daß der, den Gewebsbestandteilen heterogene Stoff neue Nervenkräfte erzeuge, läßt sich nicht denken. Wohl aber ist es möglich, daß er die bereits vorhandenen latenten Kräfte leichter auslösbar macht, also einen Teil

der Hemmungen, die den Übergang der gebundenen in lebendige Kräfte hindern, hinwegräumt und dadurch die auslösende Wirkung erhöht. Die Stoffe der entgegengesetzten Art werden umgekehrt jene Hemmungen vergrößern und so veranlassen, daß erst eine bedeutendere Menge auslösender Kraft die gebundenen Spannkräfte befreit. Ein einfaches mechanisches Beispiel mag dies Verhältnis deutlicher machen.

Man denke sich eine Uhr, deren Gang jeden Augenblick durch eine Feder angehalten oder ausgelöst werden kann. Solange die Feder eingreift, wird durch das Gewicht, das die Uhr zu bewegen sucht, ein Druck gegen sie ausgeübt, der die im Uhrwerk vorhandenen gebundenen Spannkräfte repräsentiert. Sobald man die Feder zurückstellt, werden diese Spannkräfte in lebendige Kraft der Bewegung umgewandelt. Um die Zurückstellung zu vollführen, ist nun eine gewisse kleine Arbeit erforderlich, deren Größe sich nach der elastischen Widerstandskraft der Feder richtet; und man kann diese Widerstandskraft leicht größer oder kleiner machen, indem man der Feder eine wechselnde Spannung gibt.

Die Bewegung der Uhr in unserm Beispiel ist die Reflexbewegung, die Entfernung der Hemmung ist die Einwirkung des Empfindungsreizes, und die größere oder geringere Federkraft repräsentiert den Einfluß der spezifisch auf den Auslösungsmechanismus einwirkenden Stoffe. Wie die größere Spannung der Feder die Auslösung der Uhr erschwert, so die durch das Opium erzeugte Veränderung im Nervensystem die Auslösung der Reflexbewegung; und wie die schwächere Spannung die Auslösung der Uhr erleichtert, so das Strychnin die Auslösung der Bewegungen. Jede Uhr hat eine gewisse Gangzeit, nach der sie vollständig abgelaufen ist und wieder neu aufgezogen werden muß, d. h. es ist in der Uhr eine bestimmte Summe von Spannkraft vorhanden, die nach einer gewissen Zeit verbraucht, in bewegende Kraft umgesetzt ist und dann Wiederersatz fordert, — erfolgt der Wiederersatz nicht, so bleibt die Uhr auf immer in Ruhe. Auch in dieser Beziehung verhält sich der Mechanismus des Nervensystems analog. In den Zentralorganen ist eine bestimmte Summe latenter Spannkräfte vorhanden. Diese werden zum Teil, wie bei der Uhr, erst dann wiederersetzt, wenn sie nahezu erschöpft sind. Das geschieht im wesentlichen während des Schlafes. Zum Teil findet der Wiederersatz aber auch fortan statt und muß stattfinden, wenn nicht die chemische Beschaffenheit der Nervenele-

mente so sehr gestört werden soll, daß eine Rückkehr in den normalen Zustand nicht mehr möglich ist. Übergroßer Verbrauch von Spannkräften hat daher den Tod zur unausbleiblichen Folge. So töten das Strychnin und die verwandten Gifte nur durch die Krafterschöpfung der Zentralorgane, namentlich des Rückenmarks. Die andern Gewebe bleiben leistungsfähig, und sogar die Nerven, die man vom Rückenmark getrennt hat, behalten ihr Vermögen Reize aufzunehmen und weiterzuleiten.

Ganz anders als die Gifte, die den Mechanismus der Reflexauslösung befördern, wirkt offenbar die Entfernung des Gehirns, die gleichfalls die Reflexbewegungen verstärkt. Jene Nervenzellen, die im Rückenmark empfindungs- und bewegungsleitende Fasern miteinander verknüpfen, stehen teils wieder unter sich in Verbindung, teils entsenden sie weitere Fasern, die sich zum Gehirn begeben und hier endlich in einem zentralen Netz von Zellen endigen. Nebenstehendes Schema (Fig. 17), in welchem durch *r r* die reflexübertragenden Zellen des Rückenmarks, durch *c c* die zentralen Hirnzellen angedeutet sind, versinnlicht diese Verhältnisse. Dabei hat man sich freilich wieder gegenwärtig zu halten, daß die Verbindungen der zentralen Zellen untereinander und mit den peripherischen Fasern in Wirklichkeit zumeist keine direkten sind, wie in diesem Schema der Einfachheit wegen vorausgesetzt ist, sondern daß sie vielfach durch Netze feiner Fibrillen erfolgen, indem die Fasernetze benachbarter Zellen zwar bei ihrer Durchflechtung in enge Berührung treten, niemals aber, wie es scheint, kontinuierlich ineinander übergehen. Die Wirkung, die auf das Ende der Empfindungsnerven geschieht, setzt sich nun infolge dieser mannigfachen zentralen Verknüpfungen nicht bloß in eine Reflexbewegung um, sondern sie pflanzt sich zugleich (durch *v v*) auf die höher gelegenen Zellen fort. In unserem Schema ist außerdem angedeutet, daß nicht bloß je eine Empfindungsfaser mit einer Bewegungsfaser, sondern daß wegen der verwickelten Leitungsbahnen zwischen den Nervenzellen jede Empfindungsfaser mit einer Menge von Bewegungs- und sogar von andern Empfindungsfasern verbunden ist. Verläuft in der Faser *e* eine Er-

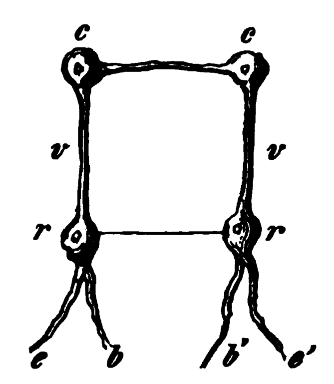


Fig. 17.

regung, so ist also zu erwarten, daß sie nicht bloß in der Faser *b*, sondern auch in den Fasern *b'* und *e'* Kräfte auslöst. Diese Verbindungen müssen wir uns aber unendlich vervielfältigt denken, um eine Vorstellung zu erhalten, die ein der Organisation der Zentralorgane einigermaßen entsprechendes Bild gibt. Es wird daher auf einen Empfindungseindruck nicht bloß eine Bewegung in einer beschränkten Muskelgruppe entstehen, sondern es werden darauf auch Bewegungen und Empfindungen an andern Stellen des Körpers auftreten, die sich über eine Menge von Muskelgruppen und über verschiedene Sinnesorgane ausdehnen können.

Daß es reflektierte Empfindungen gibt, d. h. Empfindungen, die nicht durch die Reizung eines entfernten Sinnesnerven erzeugt werden, unterliegt in der Tat keinem Zweifel, obwohl solche Mitempfindungen unter normalen Verhältnissen sehr schwach sind und nur bei krankhafter Veränderung der Reizbarkeit manchmal stärker werden. Sie scheinen sich aber darin wesentlich von den Reflexbewegungen zu unterscheiden, daß sie niemals die Stärke der direkt durch den Reiz bewirkten Empfindung erreichen, vielmehr gewöhnlich so weit unter dieser bleiben, daß sie erst bei angestrengter Aufmerksamkeit wahrnehmbar sind.

Viel wichtiger ist die Ausdehnung der Reflexbewegungen durch weitere und weitere Übertragung des Impulses. Man kann eine solche größere Verbreitung der Bewegungen durch Steigerung des Empfindungsreizes erzielen; in ihren höchsten Graden aber läßt sie sich nur durch eine abnorme Erhöhung der Reizbarkeit herstellen, wie sie z. B. das Strychnin erzeugt. Hierbei zeigt es sich dann, daß dieser Ausbreitung gar keine bestimmte Grenze gesetzt ist, indem schließlich fast alle Muskelgruppen des Körpers auf die Einwirkung des Empfindungsreizes in die heftigsten Krämpfe geraten.

Sehen wir jedoch von diesen abnormen Zuständen ab, so folgt die Ausbreitung der Reflexe im allgemeinen in vollkommen gesetzmäßiger Weise der Stärke des äußeren Reizes. Bei schwachen Reizen, die gerade noch Reflexbewegung hervorrufen, ist diese beschränkt auf die mit der empfindenden Stelle in nächster Verbindung stehende Muskelgruppe. Trifft also der Reiz das Auge, so ist die ausgelöste Bewegung ausschließlich eine Bewegung des Auges, trifft er die Haut einer der vier Gliedmaßen, so beschränkt sich die Bewegung auf diese, trifft er endlich eine Hautstelle am Rumpf oder

Kopf, so wird eine Reflexbewegung an der benachbarten Muskelpartie und meist zugleich an demjenigen Gliede erzeugt, das der gereizten Stelle am nächsten liegt. Ein schwacher Reiz der linken Wange bewirkt z. B. eine Gesichtsverziehung auf der gleichen Seite und außerdem eine Bewegung des linken Arms. Läßt man den Reiz weiter anwachsen, so breitet sich die Reflexbewegung aus, bleibt aber vorerst auf benachbarte Teile beschränkt. Sie geht etwa von einem Hinter- oder Vorderglied auf das andere über. Dann bei noch fortgehender Steigerung wird die Bewegung mehr und mehr [illegible], namentlich pflegt auf der höchsten Stufe gleichzeitige Bewegung aller vier Gliedmaßen zu erfolgen. Diese Bewegung ist anfänglich eine Beugebewegung, wird aber bei den stärksten [illegible] zu einer Streckbewegung. Da ein gleichmäßig alle Bewegungsfasern treffender Reiz immer Streckbewegung zur Folge hat, so scheint es, daß die Nerven, die sich in die Streckmuskeln begeben, in einer entfernteren Verbindung mit den Empfindungsfasern [illegible] als die der Beugemuskeln, jene werden daher erst bei stärkerem Reiz in Mitleidenschaft gezogen, wo sie dann aber [illegible] der [illegible] die der Reflexwirkung gesetzt ist, die Tätigkeit der [illegible] überholen.

[illegible] ersten der hier geschilderten Stufen [illegible] die [illegible]bewegung durchaus den Charakter der Zweckmäßigkeit. [illegible] der Reflex beschränkt [illegible] angeregte [illegible] unmittelbar benachbarte [illegible] Bewegung [illegible] des Reizes [illegible] so wird diese [illegible] Bewegungen [illegible] große [illegible] Zweckmäßig[illegible] diese [illegible] Rumpfstamm [illegible] einfa[illegible]

mit den Muskeln, welche die Berührung mit der geringsten Anstrengung vermitteln können.

Analoge Erscheinungen beobachtet man nun bei der Reizung des Auges. Wenn man die Augen eines neugeborenen Kindes betrachtet, so fällt die Starrheit des Blickes auf. Das Auge bewegt sich zwar, namentlich wenn Lichtreize einwirken; aber dies geschieht regellos, ohne eine bestimmte Beziehung zwischen dem Ort der Lichteindrücke und der Bewegung. Erst allmählich stellt eine solche sich ein. Wenn man einem Kinde, das mehrere Tage oder Wochen alt ist, ein Licht in den Bereich seines Sehens bringt, so wendet es sein Auge dem Licht zu und blickt starr dasselbe an. Bringt man zwei oder mehr Lichter herbei, so wechselt es meistens zwischen den einzelnen ab. Immer aber bleibt der Blick an das Licht geheftet: mit einer Art von mechanischem Zwang wird es vom Auge festgehalten und erst dann wieder verlassen, wenn sich der Eindruck durch die Ermüdung abgeschwächt hat, oder wenn sich ein anderer Reiz geltend macht. Wir haben also hier offenbar im wesentlichen die nämliche Erscheinung vor uns wie bei den Berührungen der Haut durch Reflexbewegungen. Wenn im Sehbereich des Auges ein Lichtreiz auftritt, so bewegt sich das Auge nach dem Lichtreize hin, ebenso wie die Hand nach dem Druckreize.

Übrigens beobachtet man am Auge eine doppelte Reflexverbindung: eine erste zwischen der Lichtreizung und den Schließmuskeln der Pupille und der Augenlider, und eine zweite zwischen der Lichtreizung und den Bewegungsmuskeln des Augapfels. Die reflektorische Schließung des Auges wird, wenn dieses sich zuvor im Dunkeln befand, schon durch sehr schwache Lichtreize zustande gebracht. Der Neugeborene, dessen Auge zum ersten Male dem Lichte geöffnet wird, schließt es daher heftig und krampfhaft. Aber sehr bald fängt das Auge an, sich an das Licht zu gewöhnen, und es tritt nun der Reflexzusammenhang zwischen der Lichtempfindung und den Augapfelmuskeln in Tätigkeit. Dabei wird anfangs das Auge durch einen im Sehbereich auftretenden Lichtreiz nur überhaupt in Bewegung versetzt, ohne daß sich an dieser Bewegung ein bestimmtes Ziel erkennen ließe. Erst zwischen der zweiten und vierten Woche nach der Geburt fängt die Bewegung an regelmäßiger zu werden. Jetzt fangen die Kinder an zu fixieren, und jeder im Sehbereich auftretende Lichtreiz ruft eine Tendenz ihn zu fixieren hervor. Das Fixieren besteht aber darin, daß das Auge diejenige Stellung ein-

nimmt, bei der sich ein im Sehfelde vorhandener Lichteindruck auf der Stelle der Netzhaut abbildet, mit der wir am schärfsten sehen. Diese Stelle liegt ungefähr in der Mitte der Netzhautoberfläche, etwas nach außen von dem Punkte, wo der Sehnerv an die Netzhaut herantritt und in ihr sich ausbreitet; anatomisch ist sie durch eine dichtere Lagerung der Netzhautelemente, die zur Aufnahme der Lichtreize bestimmt sind, und durch eine gelbliche Färbung gekennzeichnet. Wegen letzterer wird sie gewöhnlich als der gelbe Fleck, wegen ihrer vertieften Beschaffenheit wird sie als die Zentralgrube der Netzhaut bezeichnet.

Die Entwicklung der Reflexe des Auges besteht demnach darin, daß die anfangs auf Lichtreize erfolgenden regellosen Bewegungen allmählich eine bestimmte Form annehmen und ein bestimmtes Ziel einhalten, indem auf jeden Lichtreiz eine Bewegung erfolgt, die das Bild des Lichtes auf den gelben Fleck fallen läßt. Bewegt man daher jetzt ein Licht im Sehbereich des Auges hin und her, so folgt das Auge fortwährend dem Lichte.

Wie geht nun diese Regelmäßigkeit aus der anfänglichen Regellosigkeit der Bewegungen hervor? Es ist klar, daß die bestimmte Beziehung der Zentralgrube zu den Reflexbewegungen des Auges beim Menschen nicht schon in dem angeborenen Zusammenhang der Nervenelemente, welche die Reflexe bedingen, fest gegeben sein kann. Sonst müßten ja mit dem ersten Lichtschein, der ins Auge fällt, auch die Reflexe alsbald in der nämlichen Weise vor sich gehen wie später. Hier müssen also bei der Entwicklung des Sinnes Einflüsse stattfinden, welche die Reflexbewegungen allmählich so regeln, daß wohl noch ihre Auslösung durch den physischen Mechanismus bewirkt wird, daß aber ihr Umfang und ihre Richtung lediglich abhängig werden von dem Orte, den der Reiz trifft, so daß die stärkere Empfindlichkeit des Organs oder die stärkere Reizung nur noch in der größern Energie und Geschwindigkeit der Bewegung sich äußern kann. Um erklären zu können, wie dies geschieht, müssen wir aber auf die in dem Bau der Sinnesorgane gelegenen Bedingungen etwas näher eingehen.

Die ganze Hautoberfläche unseres Körpers ist auf Reize empfindlich. Ebenso ist die ganze Netzhaut des Auges empfindlich, mit Ausnahme derjenigen Stelle, wo der Sehnerv eintritt und wo die eigentümlichen Endorgane fehlen, die das Sehen vermitteln. Aber

wir empfinden weder mit allen Punkten der Haut noch mit allen Punkten der Netzhaut auf vollkommen gleiche Weise. Bei der Haut kann man sich davon ziemlich leicht überzeugen. Wenn man mit dem Finger zuerst die Wange und dann die Hohlhand berührt und jedesmal einen vollkommen gleichen Druck ausübt, so zeigt die Empfindung nichtsdestoweniger in beiden Fällen eine deutlich ausgeprägte Verschiedenheit. Ebenso wenn man die Hohlhand mit dem Handrücken, den Hals mit dem Nacken, die Brust mit dem Rücken, kurz irgend zwei weiter auseinander liegende Stellen der Haut vergleicht. Ja man bemerkt bei aufmerksamer Beobachtung, daß sich selbst benachbarte Stellen in der Beschaffenheit der Empfindung etwas unterscheiden. Geht man von einem Punkt der Hautoberfläche zum andern über, so zeigt sich eine allmähliche und kontinuierliche Veränderung der Empfindung, auch wenn die Beschaffenheit des äußern Drucks immer die nämliche geblieben ist. Ebenso scheinen die Empfindungen symmetrischer Stellen beider Hälften des Körpers einander ähnlich, aber nicht vollkommen gleich zu sein. Wenn man z. B. den einen Handrücken und dann den andern berührt, so ist eine leise qualitative Verschiedenheit beider Empfindungen bemerkbar.

Eine ähnliche Veränderung läßt sich nun am Auge nachweisen, wie dies die schon oben (S. 109) erwähnten Versuche über die abweichende Lichtempfindlichkeit der verschiedenen Regionen der Netzhaut zeigen. Man betrachte z. B. ein in der Hand gehaltenes rotes Papierstückchen und führe dasselbe langsam zur Seite, ohne das Auge folgen zu lassen, so daß das Bild des roten Objektes zuerst im gelben Fleck und dann auf immer mehr seitlichen Teilen der Netzhaut entworfen wird. Man beobachtet hierbei, daß die rote Farbenempfindung während dieser Seitwärtsbewegung eine deutliche Veränderung erfährt: der Farbenton wird allmählich ein anderer, er scheint etwas ins Bläuliche zu spielen, und zuletzt wird das rote Objekt vollkommen farblos gesehen. Ähnliche Wandlungen erfährt jede andere Farbe, und immer bildet dabei eine farblose Empfindung den Schlußpunkt.

Offenbar beruht diese Erscheinung darauf, daß die Empfindung stufenweise sich ändert, wenn der Eindruck von der Mitte der Netzhaut gegen ihre Seitenteile hin wandert. Dabei geschieht nun die Veränderung zwar nach den verschiedensten Richtungen in ähnlicher Weise, aber mit verschiedener Geschwindigkeit: die gleiche Reihe von

Farbentönen wird, wenn man das Objekt nach außen hin bewegt, schneller durchlaufen, als wenn man es nach innen bewegt, und sie wird nach oben schneller durchlaufen als nach unten, so daß also ein Gegenstand, der sich nach außen oder oben befindet, in einer Entfernung von der Mitte der Netzhaut schon farblos gesehen wird, in der er, wenn er nach innen oder unten in der gleichen Entfernung liegt, noch farbig erscheint.

Angesichts solcher Versuche über den Farbenwandel kleiner Objekte ist man zunächst geneigt zu fragen: wie kommt es, daß wir diese Unterschiede nicht immer sehen? warum verändert sich das Blau des Himmels oder die rote Farbe einer Wand in den Seitenteilen meines Gesichtsfeldes nicht ebenso stufenweise wie ein blaues oder rotes Papierstückchen, das ich allmählich über jene Seitenteile hinführe? Wir würden vielleicht in Verlegenheit sein, was wir auf solche Fragen erwidern sollten, hätten wir nicht schon mancherlei Erfahrungen im Gebiete der Empfindungen gemacht, die hier einen Fingerzeig geben können. Die Empfindung ist ja überhaupt nichts fest Gegebenes, sondern sie ist im allgemeinen das Produkt einer Beziehung, nämlich des assoziativen Verhältnisses zu andern Empfindungen. Sie ist also nicht allein von der Beschaffenheit der lokalen Erregung, sondern immer auch von den gleichzeitigen und vorangegangenen Eindrücken abhängig, zu denen die einzelne Empfindung in Beziehung gesetzt wird. Fallen diese mitwirkenden Momente so sehr ins Gewicht, daß wir, wie die Kontrasterscheinungen lehren, unter Umständen das Dunkle hell oder das Graue rot sehen können, so werden sie auch imstande sein, die Schattierungen im Farbenton zu verdecken, die beim Überführen über verschiedene Netzhautstellen zu beobachten sind.

Beim gewöhnlichen Betrachten großer farbiger Flächen von gleichmäßiger Beschaffenheit wirken offenbar alle Bedingungen dahin, auch die Empfindung überall gleichmäßig zu machen. In der Tat erhalten wir ja den nämlichen Farbeneindruck, wenn wir das Auge fixierend über die verschiedenen Teile der Fläche schweifen lassen und also nacheinander diese mit dem gelben Fleck auffassen. Auf diese Weise haben wir tausendfältig die ursprünglich in der Empfindung gegebenen Verschiedenheiten eliminiert, indem wir sie durch eine mit mechanischer Sicherheit sich einstellende Assoziation unmittelbar zu der räumlichen Verteilung der Eindrücke in Beziehung brachten. Sobald wir daher größere zusammenhängende Flächen

sehen, bemerken wir jene vom Ort des Eindrucks abhängigen Differenzen nicht mehr, oder vielmehr für unsere subjektive Empfindung verschwinden sie, weil sie ganz und gar die Bedeutung objektiver räumlicher Unterschiede angenommen haben.

Diese Tatsache entspricht einer im Gebiet des sinnlichen Wahrnehmens durchaus die Regel bildenden Ercheinung, die uns noch mehrfach begegnen wird: von den verschiedenen Merkmalen, die einer Empfindung anhaften, beachten wir im allgemeinen diejenigen nicht, die mit dem objektiven Inhalt der sinnlichen Wahrnehmung in keinem unmittelbaren Zusammenhang stehen. Wenn wir eine Farbe als herrührend von einem äußern Gegenstand auffassen, so geben wir uns über ihre Qualität mit großer Bestimmtheit Rechenschaft; wenn aber irgend eine Eigentümlichkeit im Farbenton mit der Beschaffenheit des äußern Eindrucks nichts zu tun hat, so bedarf es erst besonderer Hilfsmittel oder einer außerordentlichen Aufmerksamkeit, um sie zur Wahrnehmung zu bringen. Darum ist kaum zu zweifeln, daß die Empfindungsunterschiede auf den verschiedenen Teilen der äußern Haut oder der Netzhaut an sich eigentlich viel bedeutender sind, als wir sie in unsern Versuchen vorfinden. Wir merken aber vorwiegend auf diejenigen Merkmale der Empfindung, die von dem äußern Eindruck herrühren; und dies geschieht selbst bei psychologischen Beobachtungen, da keinerlei willkürliche Abstraktion uns von einem Verfahren befreien kann, das in der Entwicklung unserer Sinne begründet liegt. Wir müssen uns darum hier mit der Tatsache genügen lassen, daß eine solche von dem Ort, auf den der Reiz einwirkt, abhängige Eigentümlichkeit nur überhaupt im großen und ganzen nachzuweisen ist. Denn die angeführten Umstände bringen es mit sich, daß die Abstufungen schon außergewöhnlich groß werden müssen, wenn sie als subjektive Unterschiede der Empfindungen selbst aufgefaßt und nicht bloß auf die örtlichen Unterschiede der objektiven Reize bezogen werden sollen.

Da nun die erwähnten Verschiedenheiten der Empfindung lediglich l o k a l bedingt sind, so ist es klar, daß sie in dem Bau der Sinnesorgane begründet sein müssen. Ähnlich wie die Verschiedenheiten von Ton und Farbe ihren letzten Grund in den Endorganen im Ohr und im Auge haben, so werden auch jene kleineren qualitativen Differenzen, die dem einzelnen Organ eigen sind, auf irgendwelche Abweichungen im Bau oder in der chemischen

Zusammensetzung der Endorgane zurückzuführen sein. In der Tat zeigen sich in der Verteilung und selbst in den Eigenschaften der Endgebilde der Netzhaut mannigfache Unterschiede zwischen der Mitte und den Seitenteilen. Ebenso sind die Endorgane der äußern Haut teils verschieden dicht gestellt, an den fein empfindenden Fingerspitzen z. B. viel zahlreicher als an der Haut des Rückens oder der Schenkel; teils finden sich in der Dicke der Oberhaut, in dem Nervenreichtum der umgebenden Teile Abweichungen, die verursachen können, daß ein und derselbe Eindruck an verschiedenen Stellen verschieden empfunden wird. So unvollständig übrigens diese anatomischen und physiologischen Nachweise sind, das eine gilt ohne Zweifel für die Oberflächen der Sinnesorgane gerade so gut wie für alle andern Teile eines lebenden Körpers: in einem Gebilde von so verwickeltem Bau kann es keine zwei Punkte geben, die miteinander schlechthin identisch wären; die geringsten Differenzen in Struktur und Lagerungsweise genügen aber, um Abweichungen der Empfindung hervorzubringen, wie sie hier vorausgesetzt werden müssen.

Der Einfluß der so teils direkt nachzuweisenden, teils aus Wahrscheinlichkeitsgründen anzunehmenden lokalen Empfindungsunterschiede führt uns nun endlich wieder zurück zu der früher erhobenen Frage nach den Bedingungen, die das Hervorgehen bestimmt geregelter Bewegungen aus den anfangs regellosen Reflexen erklärlich machen. Es hat sich jetzt gezeigt, daß die zwei Sinnesorgane, deren Reizung vorzugsweise Reflexbewegungen von dem oben geschilderten gesetzmäßigen und zweckmäßigen Charakter zuläßt, die Haut und das Auge, bestimmte lokale Empfindungsunterschiede aufweisen. Für die Auffassung der Empfindungen wird sich nun aber hieraus bei wiederholter Reizung einer und derselben Haut- oder Netzhautstelle der nämliche Erfolg ergeben, den wir beobachten, wenn eine Farbe als dieselbe Farbe, ein Ton als der gleiche Ton aufgefaßt wird. In bezug auf diese vom Ort des Eindrucks abhängige Beschaffenheit wird jede einzelne Empfindung wiedererkannt, und es wird so auch der Ort der Empfindung selbst wiedererkannt werden können, vorausgesetzt, daß uns nur überhaupt einmal seine Lage gegeben ist. Den Ausdruck »wiedererkennen« dürfen wir dabei freilich nicht in der logischen Bedeutung nehmen, die durch den Zusammenhang des Wortes mit dem »Erkennen« nahegelegt

wird. Von logischen Denkakten, die überall erst auf Grund der Beziehungen möglich sind, in die unsere ausgebildeten Vorstellungen zueinander treten, kann hier, wo wir uns noch inmitten der elementarsten Prozesse der Vorstellungsbildung befinden, selbstverständlich in keiner Weise die Rede sein. Das »Wiedererkennen« soll daher in diesem Fall lediglich einen einfachen Assoziationsvorgang bezeichnen, bei dem ein nachfolgender Eindruck einen ihm vorangegangenen, der ihm gleicht, wieder in das Bewußtsein ruft, so daß nun beide aufeinander bezogen werden. Da dieser einfache Assoziationsvorgang auch die Vorbedingung für die Entstehung einer zusammengesetzten, durch logische Vergleichung der Vorstellungen entstehenden Wiedererkennung ist, so mag hier immerhin dieser verwickeltere, jedoch uns geläufigere und daher durch ein allgemein gebräuchliches Wort bezeichnete Vorgang zur Verdeutlichung der an sich viel elementareren, erst der psychologischen Analyse zugänglichen Wahrnehmungsprozesse dienen.

In diesem unmittelbaren assoziativen Wiedererkennen haben wir nun aber auch bereits ein nächstes Motiv für die oben geschilderte zweckmäßige Entwicklung der Reflexbewegungen gewonnen. Diese Entwicklung bestand darin, daß die anfangs ziellose Bewegung sich ein bestimmtes Ziel setzte, welches Ziel die empfindende Stelle war, die von dem äußern, den Reflex anregenden Reize getroffen wurde. Damit diese Stelle von der Reflexbewegung aufgesucht werden könne, muß sie in jedem einzelnen Fall wiedererkannt werden können. Wie Farbe und Ton nur, weil sie übereinstimmende und verschiedene Empfindungen sind, als gleich und als verschieden aufgefaßt werden, so kann auch das Wiedererkennen des Ortes, an dem ein Eindruck stattfindet, nur durch bestimmte Empfindungsmerkmale geschehen, die von nichts anderem abhängen als von dem Ort des Eindrucks selber. Das nächste in den Sinnesorganen gelegene Motiv für die gesetzmäßige Regelung der Reflexe ist damit dargetan. Aber noch genügt dies nicht, um die Entwicklung der Reflexbewegungen vollständig zu begreifen. Wenn wir beobachten, daß diese stets auf dem kürzesten und einfachsten Wege ihr Ziel erreichen, so ist uns dafür in jener Beschaffenheit der Sinnesorgane noch keine zureichende Erklärung gegeben. Sie kann nur der Bewegung selber entnommen werden.

Neunte Vorlesung.

Die Muskelempfindungen. Ihr Einfluß auf die Lokalisation. Verknüpfung der Sinnes- mit den Muskelempfindungen. Einfluß der Übungsvorgänge auf die Reflexe. Die räumliche Ordnung ein Assoziationsprozeß.

Wenn die Bewegungen des Reflexes ihre ursprüngliche Ziel- und Regellosigkeit verlieren, so daß sie uns schließlich als zweckmäßige Reaktionen auf die einwirkenden Reize erscheinen, so muß die Anlage zu dieser Entwicklung offenbar in den Bewegungen selber liegen. Hier entsteht daher zunächst die Frage: gibt es ein bestimmtes Maß der Bewegungen, das eine solche Regulierung möglich macht?

Nun regeln wir beim Gehen bekanntlich die Größe der Schritte, ohne daß wir die Bewegung mit dem Auge zu verfolgen brauchen. Der geübte Klavierspieler hat für die Entfernungen der einzelnen Tasten ein so sicheres Maß gewonnen, daß er kaum auch nur um eine Linie fehlgeht. Ebenso vermögen wir die Kraft, mit der wir unsere Muskeln bewegen, genau zu schätzen: wir unterscheiden die Größe verschiedener Gewichte, indem wir sie heben; und daß diese Unterscheidung nicht durch den Druck der Gewichte auf die Haut, sondern durch das Heben selber geschieht, haben wir früher schon gesehen. (Vgl. oben S. 35.) Für Kraft sowohl als Umfang der Bewegungen besitzen wir also ein äußerst feines Maß in den Bewegungen selber. Dieses Maß können wir aber nur dadurch gewinnen, daß sich mit der Muskelbewegung eine Empfindung verbindet. Denn die Empfindungen sind ja die einzigen Zeichen, durch die wir von Veränderungen außer uns sowie an unserem eigenen Körper Kunde erhalten.

In der Tat bemerken wir bei einiger Aufmerksamkeit auf unsere Bewegungen, daß sie von Empfindungen in den Muskeln selbst und in deren Umgebung begleitet sind. Gewöhnlich sind diese freilich so schwach, daß sie leicht unserer Beachtung ent-

gehen. Erst wenn wir eine gewisse Anstrengung ausüben, also größere Gewichte heben oder umfangreichere Bewegungen ausführen, beobachten wir deutliche Spannungsempfindungen. In ihrer Qualität haben diese Empfindungen die nächste Verwandtschaft mit den Druckempfindungen der äußeren Haut. Man kann sie daher diesen äußeren als innere Tastempfindungen gegenüberstellen. In der Regel verbinden sich beide miteinander, da durch die Faltungen und Spannungen der Haut auch äußere Druckempfindungen entstehen. Von den unter der Haut gelegenen Teilen sind übrigens keineswegs die Muskeln allein oder auch nur vorzugsweise an den inneren Tastempfindungen beteiligt; vielmehr tragen die umgebenden Gewebe, ganz besonders aber die Gelenke wesentlich mit dazu bei. Wenn wir hier gleichwohl für diese gesamten Komplexe von Empfindungen den durch seine Kürze sich empfehlenden Namen »Muskelempfindungen« beibehalten, so geschieht dies teils, weil es in der Regel die Spannungen und Zusammenziehungen der Muskeln sind, welche die Empfindungen hervorrufen, teils weil wir diese infolgedessen hauptsächlich in die Muskeln verlegen.

Die direkt durch die Spannungen und Zusammenziehungen der Muskeln erzeugten Empfindungen erklären nun aber nicht alle Erscheinungen, die unsere wirklich ausgeführten oder manchmal auch unsere bloß beabsichtigten Bewegungen begleiten. Unsere Vorstellungen einzelner Bewegungen sind nämlich keineswegs bloß von der Arbeit abhängig, die die Muskeln wirklich leisten, sondern es kann auf sie außerdem anscheinend die Stärke des Bewegungsimpulses von Einfluß sein, der von dem Zentralorgan ausgeht. Dies ergibt sich namentlich aus ärztlichen Beobachtungen in Fällen krankhafter Veränderungen der Muskelwirkung. Ein Patient, der am Bein oder Arm halb gelähmt ist, so daß er nur noch mit großer Anstrengung das Glied bewegen kann, hat eine deutliche Empfindung von dieser Anstrengung: das Glied kommt ihm schwerer vor als früher; er hat also die Empfindung einer größeren Kraftleistung als früher, und doch ist die wirklich geleistete Arbeit die nämliche oder sogar eine kleinere. Er muß nur, um diese Kraftleistung zu vollführen, eine stärkere Innervation wirken lassen. Ebenso täuscht er sich, besonders im Anfange der teilweisen Lähmung, über den Umfang der Bewegungen. Seine Schritte werden kurz und unsicher, oder er trifft die Gegenstände nicht, die er mit der halb gelähmten Hand erfassen will. Erst allmählich, wenn der Zustand längere Zeit

unverändert andauert, erhält der Kranke oft wieder eine gewisse Sicherheit in seinen Bewegungen, indem er sich offenbar durch lange Einübung in dem neuen System seiner Muskelempfindungen zurechtfindet.

Zuweilen kommen solche Zustände unvollständiger Lähmung auf eine einzelne Muskelgruppe, ja auf einen einzelnen Muskel beschränkt vor. Namentlich trifft man dies am Auge, wo in gewissen Fällen die unvollständige Lähmung bloß den Muskel ergreift, der durch seine Wirkung den Augapfel nach außen führt, den von den Anatomen sogenannten Rectus externus. Hier entsteht dann eine höchst eigentümliche Veränderung des Sehens. Der Kranke hat über den Ort, wo sich die gesehenen Gegenstände befinden, eine falsche Vorstellung: er glaubt, alle Dinge seien weiter nach außen von seinem kranken Auge gelegen, als sie es wirklich sind. Will er Gegenstände ergreifen, so greift er außen an ihnen vorbei. Ein Tagelöhner, der sich mit Steineklopfen nährte und diesem Übel verfiel, fing an statt der Steine seine eigene Hand mit dem Hammer zu bearbeiten. Aber auch in diesen Fällen hat man immer, wenn nur der Zustand ziemlich unverändert anhielt, gesehen, daß die Kranken allmählich in ihr Übel sich schickten, daß sie die Bewegungen wieder richtig ausführen lernten und nur dadurch noch belästigt wurden, daß sie die größere Anstrengung des kranken Teils immerhin empfanden.

Diese Erscheinungen bei unvollständiger Muskellähmung machen es begreiflich, daß sogar in Fällen vollständiger Lähmung die Vorstellung einer aktiv mit den gelähmten Muskeln ausgeführten Bewegung vorkommen kann. Bei einem Patienten mit vollständig gelähmtem Bein z. B. kann sich mit dem energischen Willen, dasselbe zu bewegen, die Vorstellung verbinden, daß er das Bein wirklich bewegt habe. Erst der Gesichtssinn belehrt dann den Kranken, daß er sich getäuscht hat. Ist das Auge das total gelähmte Organ, so verbindet sich aber hier mit der wirkungslos bleibenden Willensanstrengung die Vorstellung der wirklichen Bewegung äußerer Gegenstände: diese scheinen sich nach derselben Richtung zu bewegen, nach der sich vermeintlich das Auge bewegt. Die objektive Scheinbewegung ist hier eine notwendige Folge der subjektiven: hätte das Auge die vermeintliche Bewegung wirklich ausgeführt, so würde ja eine unveränderliche Lage der Bilder der Gegenstände auf der Netzhaut nur dann möglich sein, wenn sich die Gegenstände

im selben Sinne wie das Auge und vollständig übereinstimmend m ihm bewegt hätten.

Man hat nun zuweilen geglaubt, der Willensentschluß oder die Aufmerksamkeit seien imstande, derartige subjektive Bewegungstäuschungen zu erklären: wolle man ein vom Willen abhängiges Organ bewegen, so sei damit von selbst auch die Vorstellung verbunden, daß es wirklich bewegt werde; oder richte man die Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Stelle des Gesichtsraumes, so sei man geneigt, auch ein gesehenes Objekt an diese Stelle zu verlegen. Diese Annahmen sind aber offenbar Überlebnisse der alten Vermögenspsychologie. Diese nahm an, Wille und Aufmerksamkeit seien selbständig vorkommende seelische Kräfte, die sich gelegentlich anderer psychischer Inhalte, wie der Vorstellung einer eigenen Bewegung oder eines äußeren Objektes, bemächtigen und mit ihr schalten könnten. Da diese Voraussetzung, wie wir sehen werden, gänzlich unhaltbar ist, da z. B. das Wollen stets aus einem bestimmten Verlaufe von Gefühlen, Empfindungen und Vorstellungen besteht, so ist auch ein Einfluß eines solchen abstrakten »Willens« oder der analogen »Aufmerksamkeit«, wie er hier angenommen wird, schlechterdings undenkbar. Vielmehr wird umgekehrt anzunehmen sein, daß beispielsweise bei der durch einen Willensakt zustande kommenden Scheinbewegung eines gelähmten Gliedes eben jene Muskelempfindungen, welche die Bestandteile einer wirklichen Bewegung sind, in irgend einem, wenngleich wahrscheinlich verminderten Grade auch Bestandteile des Willensvorganges gewesen seien, der die Scheinvorstellung erzeugte. Die Entstehung solcher Muskelempfindungen ohne wirklich vorhandene Muskelbewegungen ist aber nach den allgemeinen Gesetzen der Verbindung und der Wiedererneuerung unserer Vorstellungen sehr wohl begreiflich.

Indem nämlich die Muskelempfindungen fortwährend die entsprechenden Willensakte begleiten, wird, sobald ein Willensakt sich erneuert, auch die zugehörige Muskelempfindung hinzutreten, und da sie aus zahlreichen früheren Wahrnehmungen bekannt und mit dem Willensvorgang fest assoziiert ist, so wird sie auch dann noch hinzutreten, wenn der Muskel gar nicht imstande ist sich zu kontrahieren und so den gewöhnlichen Empfindungsreiz hervorzubringen. Nun bezeichnen wir alle Empfindungen und Vorstellungen, die nicht durch äußere, sondern durch innere Reize veranlaßt werden, aber in ihrer Beschaffenheit von früheren äußeren Sinneserregungen ab-

hängig sind, als reproduzierte Empfindungen und Vorstellungen. Demnach werden wir auch jene die Willensakte unter allen Umständen begleitenden Empfindungen der Muskelanstrengung als reproduzierte Muskelempfindungen betrachten können, ausgezeichnet vor andern durch die Festigkeit der Verbindung, die sie mit bestimmten Willensakten eingehen, und durch die Sicherheit, mit der sie die letzteren überall begleiten. Natürlich werden sie dies aber auch dann tun, wenn der Einfluß des Willens auf die Muskeln ungestört ist; nur werden sie in diesem Falle sofort mit den durch den Reiz der Kontraktion ausgelösten aktuellen Muskelempfindungen verschmelzen. Isoliert können sie also in ihrer Wirkung erst erscheinen, wenn, wie in den oben erwähnten Beispielen, die partielle oder totale Lähmung des Muskels jene aktuellen Muskelempfindungen stört oder beseitigt.

Für die Entwicklungsgeschichte der Sinneswahrnehmungen ist jedoch die Frage nach der Entstehung dieser Empfindungen der Muskelanstrengung von viel geringerer Bedeutung als die Analyse der durch ihre Störungen hervorgerufenen Erscheinungen. Insbesondere ist in den erwähnten Fällen einer bloß partiellen Muskellähmung die allmähliche Anpassung an den krankhaften Zustand mindestens ebenso belehrend wie der Zustand selber. Sie wirft Licht auf den Einfluß, den bei der Entwicklung der Sinne die Muskelempfindungen überhaupt gewinnen konnten. Wenn die Wiedererkennung des Ortes, wo sich ein Gegenstand befindet, aus der Empfindung der Anstrengung, die die Bewegung des empfindenden Organs nach dem Gegenstande hin verursacht, selbst nach einer totalen Umänderung aller Muskelempfindungen noch einmal völlig neu erworben werden kann, so liegt nicht die geringste Schwierigkeit vor anzunehmen, daß sich auch bei der ersten Entwicklung der Sinneswahrnehmung eine Beziehung der Muskelempfindungen zu dem Orte, wo der äußere Reiz einwirkt, allmählich ausbildete. Dies leitet uns aber unmittelbar auf das Problem zurück, das wir uns gestellt hatten. Wir gingen von dem Satze aus, daß, wenn sich die Reflexbewegungen einem bestimmten Maße fügen, dieses Maß nur in der Bewegung selber gelegen sein könne. Wir sahen dann ein solches Maß in Empfindungen gegeben, die sich mit der Kraft und dem Umfang der Bewegungen ändern. Jetzt hat uns die Erfahrung den Beweis erbracht, daß es in der Tat diese Empfindungen sind, durch die unsere tastenden Glieder und Organe ihre Sicherheit gewinnen;

denn es hat sich gezeigt, daß jede Veränderung der Empfindungen jene Sicherheit aufhebt und sie nur auf dem Wege neuer Einübung einigermaßen wiedererlangen läßt.

Die Vorstellung, die wir uns von dem Entwicklungsgang der Reflexbewegungen machen können, ist hiernach folgende. Anfänglich werden die Bewegungen lediglich durch die Nervenverbindungen innerhalb der Zentralorgane vermittelt, ohne einem weiteren Motiv Folge zu leisten. Die Empfindung, die der Reiz bewirkt, veranlaßt eine mehr oder minder ausgebreitete Bewegung, und diese verbindet sich naturgemäß mit einer Muskelempfindung. So ist die Bewegung das Mittelglied zwischen zwei Empfindungen: zwischen der Sinnesempfindung, die auf den äußeren Reiz erfolgt, und der Muskelempfindung, die mit der Bewegung selbst verknüpft ist. Damit ist aber die Reihe der Vorgänge noch nicht geschlossen. Indem sich unsere Glieder bewegen, kommen sie entweder in Berührung mit der empfindenden Oberfläche des Sinnesorgans, oder sie führen den Reiz von einer Stelle desselben zur andern über. Wenn ein Reiz auf die äußere Haut wirkt, so werden bei den entstehenden Bewegungen diese oder jene Teile der Haut berührt, es erfolgt also eine zweite Berührungsempfindung neben derjenigen, die schon der äußere Reiz hervorrief, und sie erfolgt auch örtlich in deren Nähe, da sich bei Empfindungen von mäßiger Stärke der Vorgang der Erregung immer nur über die benachbarten Nervenverbindungen ausbreitet, also nur in nahegelegenen Muskelgruppen die Bewegung auslöst. Auf diese Weise reihen sich nunmehr nicht zwei, sondern drei Empfindungen aneinander. Von diesen sind die letzten zwei, die Muskelempfindung und die durch die Bewegung erzeugte Berührungsempfindung, zunächst von unbestimmter Ausbreitung. Sehr bald aber wird von den Berührungsempfindungen diejenige in den Vordergrund treten, die in ihrer Beschaffenheit jener durch den äußern Reiz hervorgerufenen Empfindung, die den Ausgangspunkt der ganzen Reihe bildete, gleich ist. Dies ist nun keine andere als diejenige, die durch Berührung derselben Stelle, auf die auch der Reiz einwirkte, entsteht. Ihr kommen ja, wie wir sahen, gewisse lokale Merkmale zu, durch die sie unterschieden und wiedererkannt werden kann. Die Bewegung wird sich also dies zum Ziel setzen, daß sie eine Berührungsempfindung am nämlichen Ort zustande bringt, an dem der Reiz einwirkte. Sie wird dieses Ziel leicht sich setzen und erreichen können, weil ebensogut wie die eigentümliche Beschaffenheit der Be-

rührungsempfindung auch die Beschaffenheit der ihr entsprechenden Muskelempfindung wiedererkannt werden kann. Ist dies einmal in einer sehr großen Zahl von Fällen geschehen, so werden nun beide Empfindungen miteinander in einen festen Zusammenhang gebracht: im Moment, wo ein Reiz einwirkt und Empfindung erzeugt, wird die dieser entsprechende Muskelempfindung wachgerufen, und mit der letzteren die Bewegung, die dann als Endglied der Reihe eine Berührungsempfindung zustande bringt, die in ihrer lokalen Beschaffenheit mit dem Anfangsgliede übereinstimmt.

Am Auge finden wir diese Verhältnisse modifiziert durch die Eigentümlichkeit des Organs. Die Netzhaut steht durch ihre Nervenverbindungen in Reflexbeziehung zu den Muskeln, die den Augapfel bewegen. Eine Stelle der Netzhaut ist jedoch durch die besondere Deutlichkeit ihrer Empfindungen bevorzugt: während auf den äußersten Seitenteilen die verschiedenen Farbeneindrücke nahezu wie ein unterschiedsloses Grau und auch weiter gegen die Mitte hin undeutlicher aufgefaßt werden, sind sie auf dem gelben Fleck scharf voneinander zu sondern. Daher ist die Regel, die sich bei den Reflexbewegungen des Auges ausgebildet hat, diese, daß jeder irgendwo auf die Netzhaut geschehende Eindruck mit der Zentralgrube als der Stelle des deutlichsten Sehens aufgesucht wird. Aus der Reihe der ziellosen Reflexbewegungen tritt so diejenige in den Vordergrund, die das Auge direkt in die Lage überführt, in welcher der Reiz auf den Zentralpunkt des gelben Flecks einwirkt. Auch hier verknüpft sich dann mit der lokalen Eigentümlichkeit der Empfindung auf jeder einzelnen Stelle der Netzhaut eine bestimmte Muskelempfindung, deren Ziel jene bestimmt geregelte Bewegung ist, und als letztes Glied der Empfindungsreihe tritt in allen Fällen eine Empfindung auf, die von dem Zentralpunkt der Netzhaut ihre immer wieder erkennbare Beschaffenheit empfängt.

Aber haben wir bei dieser Ableitung der durch die Beobachtung gegebenen Entwicklung der Reflexe nicht den Fehler begangen, auf dieser frühen Stufe psychischer Ausbildung schon bestimmte Tendenzen, absichtliche Handlungen anzunehmen? Sind die Erscheinungen nicht vielmehr einer mechanischen Notwendigkeit unterworfen? Sind nicht wir es allein, die ihnen einen Zweck zuschreiben, während das Subjekt, das die Empfindung hat und die Bewegung ausführt, so wenig davon weiß wie ein geworfener Stein von der Absicht dessen, der ihn geworfen hat?

Von Zweck und Absicht in der Bedeutung, wie sie uns geläufig ist, kann nun in der Tat bei diesen elementaren Prozessen der sinnlichen Wahrnehmung selbstverständlich nicht die Rede sein. Etwas derartiges ist aber auch bei der gegebenen Ableitung nicht vorausgesetzt. Die Vorgänge, die wir zur Regelung der Reflexbewegungen als notwendig annahmen, sind von keiner andern Art als die, die schon bei der Unterscheidung der Empfindungen nach ihrer Intensität und Qualität wirksam sind: sie bestehen in der Verbindung solcher Empfindungen, die gleichzeitig miteinander oder unmittelbar nacheinander durch die Einwirkung von Sinnesreizen hervorgerufen werden. Wir nennen solche Verbindungen allgemein Assoziationen und unterscheiden diese wieder in gleichzeitige und sukzessive. Die Herstellung einer von mir gebildeten Assoziation zwischen zwei Empfindungen *a* und *b* verrät sich unmittelbar dadurch, daß ich zu einer von beiden, z. B. zu *a*, die andere *b* auch dann ergänze, wenn sie nicht durch einen Sinnesreiz hervorgerufen wird. Mit andern Worten: die von selbst eintretende Reproduktion eines der Glieder des Assoziationsverbandes ist das deutliche Merkmal einer Assoziation. Auf dieses Merkmal gestützt lehrt die Beobachtung, daß Assoziationen zwischen bestimmten Empfindungen um so fester werden, je häufiger sich die Verbindungen wiederholen. Neben dieser Häufigkeit der Wiederholung, die bei allen Vorgängen der sogenannten Übung und Angewöhnung wirksam ist, spielt aber noch ein zweites Moment eine wichtige Rolle. Wenn eine Empfindung *a* zwei Assoziationen eingeht, die eine mit einer ihr gleichen oder verwandten Empfindung *b*, die andere mit einer von ihr erheblich verschiedenen Empfindung *c*, so besitzen diese beiden Verbindungen einen verschiedenen Charakter, weil bei der Assoziation $a + b$ die Glieder der Verbindung zugleich als übereinstimmend, bei der Assoziation $a + c$ dagegen als verschieden aufgefaßt werden. Demgemäß lassen sich alle Empfindungsassoziationen wieder einteilen in Assoziationen verwandter und in Assoziationen verschiedenartiger Empfindungen. So bilden z. B. zwei musikalische Klänge, die in einem harmonischen Verhältnisse stehen, vorwiegend eine Gleichheitsassoziation: sie sind verwandt durch gewisse Teiltöne, die, wie wir früher gesehen haben, beiden gemeinsam sind. Zwei völlig verschiedene Schalleindrücke, die keine Bestandteile gemein haben, aber häufig verbunden gewesen sind, bilden dagegen eine Assoziation verschiedener Empfindungen. Steht nun eine Empfindung *a* mit

mehreren andern Empfindungen *b c d*, von denen ihr *b* verwandter ist als *c*, *d* usw., in Assoziation, so gewinnt, sonst gleiche Bedingungen vorausgesetzt, die Assoziation des Verwandten insofern einen Vorzug vor den übrigen, als sie leichter einzutreten pflegt.

Wenden wir diese Gesichtspunkte auf die oben erörterten Erscheinungen an, so erhellt zunächst, daß diese sämtlich auf Assoziationsprozesse zurückgeführt werden können. So bilden die Lichtempfindungen und die zugehörigen Muskelempfindungen des Auges Assoziationen, die sich durch die funktionelle Verbindung der Lichteindrücke und der reflektorisch darauf erfolgenden Bewegungen befestigt haben, so daß, auch wenn die aktuelle Bewegung Hindernisse findet, dennoch die reproduzierte Muskelempfindung nicht fehlt. So ist ferner die Beziehung der im Sehbereich des Auges auftretenden Lichteindrücke zu dem Punkt des deutlichsten Sehens ein charakteristischer Fall der Assoziation übereinstimmender Empfindungen, und indem diese Assoziation vor andern bevorzugt wird, befestigt sie sich weiterhin selbst wieder, wie alle Assoziationen, durch die fortschreitende Einübung. Wenn ich darum oben bei der Schilderung der Ausbildung dieser Reflexverbindung gelegentlich vom »Wiedererkennen eines Eindrucks«, vom »Aufsuchen desselben mit der Stelle des deutlichsten Sehens« gesprochen habe, so darf man, wie schon bemerkt, hier überall nicht an Überlegungen und Reflexionen denken, wie wir sie zumeist unter diesen Ausdrücken zu verstehen pflegen. Vielmehr handelt es sich dabei nur um eine der vorläufigen Verständigung dienende Umdeutung von Prozessen, die durch die psychische Mechanik der Assoziationen bedingt sind, in die Sprache unseres logischen Denkens. Da das letztere diejenige geistige Tätigkeit ist, die wir aus unmittelbarer innerer Erfahrung zunächst kennen, so bietet es sich zugleich bei solchen psychischen Vorgängen, die an sich selbst durchaus nicht der Sphäre logischer Überlegungen angehören, als ein bereitstehendes Hilfsmittel, um den Zusammenhang der einzelnen Elemente eines Vorgangs deutlich zu machen. Doch darf diese für die Einführung in die Analyse psychischer Prozesse unter Umständen nützliche Erläuterung nie mit den Prozessen selber verwechselt werden. Da die Assoziationen, in die sich die sinnlichen Wahrnehmungsvorgänge auflösen lassen, die Grundlagen bilden, auf denen sich alle höheren Seelentätigkeiten, und auf denen sich demnach auch die logischen Denkakte erheben, so ist es immer möglich, diese wiederum rück-

wärts auf jene elementaren Vorgänge zu übertragen oder, wie wir vielleicht besser sagen würden, die Resultate der psychischen Mechanik der Assoziationen in die ihr an sich fremde Sprache der logischen Reflexion zu übersetzen.

Der einfachen Beschaffenheit der hier erörterten psychischen Assoziationen entspricht es nun, daß auch die ihnen parallel gehenden **Verbindungen physischer Vorgänge** von verhältnismäßig einfacher Beschaffenheit sind. Deutlich erhellt dies daraus, daß es ohne Schwierigkeit möglich ist, den ganzen Zusammenhang, den wir oben von psychologischen Gesichtspunkten aus betrachteten, auch als einen rein physiologischen darzustellen, wobei man ganz davon absieht, daß die Reizungsvorgänge in den Sinnes- und Bewegungsorganen von Empfindungen begleitet werden. Sind wir in diesem Fall auch genötigt, die nachgewiesenen Tatsachen da und dort durch hypothetische Zwischenglieder zu ergänzen, so entsprechen doch diese hinreichend den bekannten Innervationsgesetzen, um das so gewonnene physiologische Bild als ein der Wahrheit vermutlich nahekommendes betrachten zu dürfen.

Den Vorgang der Reizung im Empfindungsnerven können wir uns zu diesem Zwecke allgemein als einen Bewegungsvorgang irgendwelcher Art denken, dessen innere Beschaffenheit wir, da sie uns in der Tat noch unbekannt ist, ganz dahingestellt lassen, indem wir nur voraussetzen, daß er den allgemeinen Gesetzen der Nervenmechanik Folge leiste. Dieser Bewegungsvorgang pflanzt sich nun, wie wir sahen, durch Nervenzellen auf die Fasern von Bewegungsnerven fort, und zwar auf eine je nach der Stärke des Reizes und der Größe der Empfindlichkeit wechselnde Anzahl von Fasern. Die schwächsten Reize bleiben in derjenigen Nervenbahn, die mit dem gereizten Empfindungsnerven am nächsten verknüpft ist, stärkere breiten weiter und weiter sich aus. Sonach bewegt sich der auf Reizung eines bestimmten Empfindungsnerven eintretende Reflexvorgang bei weitem am häufigsten in **einer** fest bestimmten Nervenbahn, er ist in ihr, sobald überhaupt Reflextätigkeit erwacht, **immer** vorhanden, während er in den andern Bahnen nur zeitweilig zum Vorschein kommt. Es liegt daher nahe anzunehmen, diese nächstgelegene Nervenbahn sei die, durch deren Erregung eine Bewegung nach der gereizten Stelle hin ausgeführt wird, so daß der regelmäßige Zusammenhang der Reflexe in der regelmäßigen Anord-

nung der Nervenverbindungen schon vorgebildet ist. In der Tat hat diese Annahme die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Sehen wir doch für alle in das körperliche Geschehen eingreifenden Leistungen der Seele die Vorbedingungen in der Organisation unseres Körpers gegeben. So ist die Ortsbewegung gebunden an den Bau des Skeletts, an die Anordnung der Skelettmuskeln, die Sinnesempfindung an die Beschaffenheit der Nervenausbreitungen in den Sinnesorganen.

Nun ist es eine auch in der äußern Natur häufig zu beobachtende Tatsache, daß eine Bewegung, die fort und fort die nämliche Richtung einhält, allmählich immer leichter diese bestimmte Richtung einschlägt und bald durch Einflüsse, die anfänglich sie abgelenkt hätten, nicht mehr verändert wird. Wenn man Wasser auf die Erde schüttet, so bildet es sich von selbst eine kleine Rinne, in der es fortläuft; die Richtung ist anfänglich vielleicht durch einen äußern Zufall bestimmt worden, aber ist sie einmal da, so hält das ausgeschüttete Wasser die nämliche Richtung um so leichter ein, je öfter sich der gleiche Vorgang wiederholt hat. Wenn man eine Maschine in Bewegung setzt, so hat man an den Massen der Maschinenteile immer den gleichen Widerstand zu überwinden, aber die Reibung verringert sich, weil sich die Maschinenteile gegenseitig abnutzen und glätten; eine Maschine, die einige Zeit im Gange ist, geht daher leichter als eine neue oder längere Zeit außer Gebrauch gewesene. Daß es sich mit den Prozessen in den Nerven ähnlich verhält, dafür gibt es nun viele Belege. Führt man eine bestimmte Muskelbewegung sehr oft aus, so geht sie allmählich leichter und anscheinend mit geringerer Kraftanstrengung von statten. Alles was man Übung nennt, beruht auf derartigen Veränderungen. Die Ausführung der eingeübten Bewegung wird erleichtert, weil der Reizungsvorgang in den Nerven und Muskeln bei seiner öfteren Wiederholung leichter eingeleitet wird, wobei er seine Quelle in der größeren Zufuhr der wesentlichen Bestandteile dieser Gewebe findet, daher beim geübten Muskel die kontraktile Substanz an Masse zunimmt.

Die Beobachtung der absichtlichen Übung zeigt nun deutlich, daß ein derartiges Eindämmen der Innervation in eine bestimmte Bahn ein überaus häufig stattfindender Prozeß ist. Die meisten Menschen können einzelne Finger, z. B. den Klein- und Ringfinger, nicht isoliert bewegen. Durch einige Übung kann man es aber dahin bringen, daß jeder dieser Finger für sich beweglich wird. Anfangs ist das nur mit großer Anstrengung möglich, bei fortgesetzter

Übung wird jedoch die isolierte Bewegung zuletzt so leicht, daß sie sich mühelos vollzieht.

Der Verlauf der Übung ist sichtlich in diesen Fällen ungefähr folgender. Zuerst sucht man den betreffenden Muskel isoliert zu bewegen, das gelingt nicht ganz, sondern trotz großer Anstrengung wird die benachbarte Muskelgruppe mit in die Bewegung hineingezogen. Bei fortgesetzter Übung wird aber die Mitbewegung immer schwächer, und zuletzt hört sie völlig auf. Das Wesen der Übung besteht demnach physiologisch betrachtet darin, daß immer die stärkste Erregung in die Bahn desjenigen Nerven überfließt, der mit dem bestimmten Muskel in Zusammenhang steht, und daß, wenn dies hinreichend oft geschehen ist, die ganze Erregung auf diese Nervenbahn beschränkt bleibt. Dies ist aber der nämliche Fall, den wir bei der Ausbildung der regelmäßigen Reflexe beobachten. Der Unterschied liegt nur darin, daß dort die Überführung der stärksten Erregung in die bestimmte Nervenbahn mit Willkür und Absicht geschieht, während sie hier durch die Verknüpfung der Empfindungs- und Bewegungsfasern von selbst zustande kommt. Übrigens ist es klar, daß auch im ersteren Falle nicht der Wille, sondern nur die häufige Wiederholung der nämlichen physischen Vorgänge in den Nerven die Erfolge der Übung direkt herbeiführt. Wäre es der Wille, so würde sofort die erzielte Isolierung der Bewegung zu erwarten sein: trotz der größten Willensanstrengung ist aber die Einübung unerläßlich. Ist dagegen einmal die Isolierung erreicht, so bedarf es unter Umständen des Willens gar nicht mehr, um die Bewegung in Gang zu setzen.

So sind wir auf verschiedenen Wegen zu einem und demselben Ergebnisse gelangt. Wir hatten zuerst den Vorgang der Entwicklung zweckmäßiger Reflexe als einen psychischen aufgefaßt: dabei ergab sich die regelmäßige Beschränkung der Reflexbewegungen als notwendiges Ziel. Wir suchten dann den Vorgang als einen physischen zu zergliedern, und es stellte sich die nämliche Beschränkung als das Resultat der physiologischen Übungsvorgänge heraus. Jetzt kehren wir zu unserer psychologischen Aufgabe zurück, indem wir fragen: was entsteht aus den Reflexbewegungen, nachdem sie in der beschriebenen Weise sich regelmäßig beschränkt haben? Welche Wirkung üben insbesondere die bei dem Reflexvorgang entstehenden Assoziationen auf die weitere Entwicklung der psychischen Prozesse aus?

Wir wollen diese Frage zunächst in bezug auf das Auge zu beantworten suchen, weil bei ihm der Bewegungsmechanismus offenbar der einfachste ist. Die Bewegungen werden hier von früh an beschränkt auf die wenigen Muskeln, die den Augapfel drehen, und gewinnen durch die überwiegende Empfindungsschärfe des gelben Flecks eine bestimmte Beziehung zu dieser Netzhautstelle, während bei der Haut zahlreiche Empfindungsbezirke einander gleichwertig sind, so daß hier das im Auge nur einmal Gegebene in vielfacher Folge sich wiederholt.

Die Reflexbewegungen des Augapfels werden nun, wie wir sahen, so geregelt, daß jeder irgendwo im Sehbereich auftretende Lichtreiz nach der Stelle des deutlichsten Sehens hinbewegt wird. Jede Lichtempfindung erzeugt so eine Bewegung, die den Lichtreiz auf möglichst kurzem Wege nach der Zentralgrube überführt, und daran ist die entsprechende Muskelempfindung unauflöslich gebunden. Infolge der Bewegung hat sich aber zugleich die lokale Färbung der Empfindung geändert, sie hat jene Beschaffenheit angenommen, die dem Zentralpunkt des gelben Flecks entspricht. Die Änderung ist um so bedeutender, je weiter von dieser Stelle entfernt der Lichtreiz einwirkte. Nach dieser Entfernung richtet sich aber auch der Grad der Muskelempfindung. Wenn ich mit meinem Arm ein Gewicht zwei Fuß hoch hebe, so habe ich eine intensivere Empfindung, als wenn ich das nämliche Gewicht bloß einen Fuß hoch hebe. Alle unsere Muskelempfindungen sind auf diese Weise gradweise abgestuft nach der Größe der ausgeführten Bewegungen. Der Änderung der Lichtempfindungen entspricht so eine ihr vollkommen parallel gehende gradweise Änderung der Muskelempfindungen des Auges. An der lokalen Färbung, die der Lichtreiz annimmt, wird aber die Beziehung desselben zur Zentralgrube in jedem einzelnen Fall wiedererkannt, und diese Beziehung wird quantitativ gemessen durch die entstehende Muskelempfindung. Wird ein ruhender Lichtreiz über die verschiedenen Stellen der Netzhaut durch die Bewegung des Auges übergeführt, so ändert sich dabei von Stufe zu Stufe die lokale Färbung der Lichtempfindung; und jeder solchen Änderung geht eine Änderung der Muskelempfindung parallel. Wir assoziieren darum diese Muskelempfindungen mit den lokalen Eigenschaften der Lichtempfindung und sondern auf solche Weise die subjektiven Empfindungsunterschiede von jenen, die auf der Einwirkung eines objektiven Reizes beruhen. Es ist damit keineswegs gesagt, daß

wir sie als subjektive auffassen, oder daß wir sie als etwas in uns von den Dingen außer uns unterscheiden, — von solcher Unterscheidung kann bei diesen ganz auf der psychischen Mechanik der Assoziationen beruhenden Wahrnehmungsvorgängen natürlich nicht die Rede sein. Die psychischen Prozesse, um die es sich hier handelt, sind es vielmehr erst, aus denen jener Gegensatz sich allmählich hervorbildet, sie sind ein erster Schritt zum Vollzug der Selbstunterscheidung. Dagegen ist schon auf dieser Stufe eine Unterscheidung ganz bestimmt vorhanden: wir fassen die subjektiven Unterschiede als eine eigene Gruppe von Empfindungsqualitäten, den sonstigen Beschaffenheiten der Empfindung gegenüber als etwas anderes auf. Und dies ist es, worauf es hier ankommt. Eine Reihe immer wiederkehrender Empfindungsunterschiede wird in ein Abhängigkeitsverhältnis gebracht von einer ebensolchen Reihe von Muskelempfindungen. Wir haben jedoch dabei noch eine Bedingung vorausgesetzt, von der man zweifeln könnte, ob sie wirklich vorhanden sei: die Bedingung nämlich, daß das Auge, nachdem es einmal mit dem gelben Fleck einen Lichteindruck festgehalten hat, diesen wieder verläßt, sich einem andern zuwendet und dadurch den früheren gelegentlich wieder auf die nämliche Netzhautstelle bringt, auf der er anfänglich war, — denn das ist ja nötig, wenn es für den Sehenden möglich sein soll zu erkennen, daß die Empfindung an sich unverändert geblieben sei. Nun ist es keine Frage, daß der ausgebildete Mensch sein Auge hierhin und dorthin bewegen kann. Er faßt willkürlich beliebig viele Eindrücke nacheinander auf. Aber kann dies auch vorausgesetzt werden auf jener frühen Stufe, wo noch der reine Mechanismus des Reflexes herrscht? In der Tat besteht hier schon ein Motiv, das jenen Wechsel der Auffassung ermöglicht, und ohne dessen vorbereitende Wirkung zweifelsohne auch der spätere durch den Willen beherrschte Wechsel unmöglich wäre. Dieses Motiv liegt in der Ermüdung, in der Abschwächung der Lichtempfindung nach längerer Einwirkung des äußeren Reizes.

Jeder auf peripherische Teile der Netzhaut einwirkende Reiz löst eine Reflexbewegung aus, die sein Bild auf die Zentralgrube bringt. Von dieser wird nun der Lichteindruck einige Zeit festgehalten, bis eingetretene Ermüdung den Mechanismus löst. Dann kann ein dem vorangegangenen ungleichartiger ebenfalls peripherischer Eindruck, für den die Empfänglichkeit noch nicht geschwächt ist, überwiegend

werden und die ihm entsprechende Reflexzuckung auslösen. So läßt es sich begreifen, wie bei einer großen Vielheit äußerer Eindrücke eine sukzessive Auffassung mit der Zentralgrube zustande kommt. Immer wird zuerst derjenige aufgefaßt werden, der der intensivste ist, oder dessen Reizungsort mit dem gelben Fleck in nächster Reflexverbindung steht, und dann die andern in bestimmter Reihenfolge. Denken wir uns jetzt, es seien dem Auge zwei leuchtende Punkte in einiger Entfernung voneinander gegeben, so werden diese, auch wenn die äußeren Eindrücke vollkommen gleichartig sind, doch zwei Empfindungen von verschiedener lokaler Färbung bedingen. Bewegt sich dann das Auge aus einer ersten in eine zweite Lage, in der sich der zweite Lichtpunkt genau auf derselben Stelle abbildet, auf der vorher der erste war, so ist die zweite Empfindung mit der ersten qualitativ identisch geworden, während diese selbst sich geändert hat. Hierbei war aber die Muskelempfindung ein Maß für den zurückgelegten Weg und also auch für die Entfernung der beiden leuchtenden Punkte.

Jede Verknüpfung einer einzelnen Muskelempfindung mit der Reihe der ihr entsprechenden lokalen Färbungen der Empfindung ist demnach eine fest eingeübte Assoziation. Solcher Assoziationen entsteht aber eine große Menge, wobei die einzelnen wieder in feste Verbindungen miteinander treten. Indem sich die Muskelempfindungen in eine quantitativ, die lokalen Empfindungsunterschiede in eine qualitativ abgestufte Reihe ordnen, bildet sich so zugleich ein vollständiger Parallelismus beider durch Assoziation verbundener Empfindungsreihen. Was ist nun das Resultat dieses zusammengesetzten Assoziationsprozesses? Wir werden vorausgreifend sagen dürfen: da dieser Prozeß alle Empfindungen, die im und am Auge vorkommen, miteinander verknüpft, so wird er auch die sinnlichen Vorgänge, die mit der einfachen Lichtempfindung beginnen, im wesentlichen zum Abschlusse bringen, er wird die Form feststellen, in der das Auge seine Empfindungen in die Anschauung überträgt.

Diese Form ist die Raumanschauung. So führen denn unsere Betrachtungen schon hier zu der Folgerung, daß der Raum psychologisch betrachtet keine unmittelbare Empfindung, sondern das Erzeugnis einer Assoziation von Empfindungen ist. Diese Folgerung durch die Untersuchung der Eigenschaften der räumlichen Vorstellungen im einzelnen zu prüfen, wird nunmehr unsere Aufgabe sein.

Zehnte Vorlesung.

Einfluß der Augenbewegungen auf das räumliche Sehen. Geometrisch-optische Täuschungen. Die räumlichen Wahrnehmungen des Tastsinns. Blinde und Blindgeborene. Das Problem des Aufrechtsehens. Theoretische Schlußbetrachtungen zum Raumproblem.

Wir sind in den vorigen Betrachtungen von der Erfahrung ausgegangen. Die Reflexgesetze, die Muskelempfindungen, die lokalen Unterschiede der Licht- und Tastempfindungen, die Ermüdung für länger einwirkende Empfindungsreize sind Tatsachen, die sich in der Erfahrung nachweisen lassen. Aber das Ende dieser Betrachtungen hat uns, wie es scheint, weit vom Boden der Erfahrung entfernt. Wir haben aus dem assoziativen Zusammenwirken der genannten Faktoren den Raum psychologisch zu konstruieren versucht. Ist das nicht mehr, als die Erfahrung jemals leisten kann? Ist der Raum nicht ein angeborenes Besitztum unserer Seele? Oder, wenn er das nicht sein sollte, ist er nicht jedenfalls ein neues Element unseres Bewußtseins, das mit nichts sonst sich vergleichen und darum aus nichts anderem sich ableiten läßt?

Nun ist es gewiß richtig, daß das Räumliche eine neue Eigenschaft unserer Vorstellungen ist. Doch in diesem Sinne neu ist überhaupt jede psychologische Tatsache, die sich irgendwie aus bestimmten Elementen unseres Seelenlebens zusammensetzt. Die Gesetze solcher Verbindung liefern immer Erzeugnisse, deren Eigenschaften sich nicht schlechthin aus denen der Elemente, die in sie eingehen, voraussagen lassen, wenn wir auch nachträglich imstande sind, den Zusammenhang dieser Elemente und ihrer Verbindungen mit dem gewonnenen Resultat einzusehen. So erkennen wir z. B. nach Vollendung eines verwickelten Schlußprozesses, daß sich die Folgerung aus den aufgestellten Prämissen ergibt; dennoch bleibt sie diesen gegenüber etwas Neues, was eben erst durch bestimmte

Denkakte abgeleitet werden mußte. Mit solchen allgemeinen Behauptungen vollends wie der, daß die Raumanschauung ein angeborenes Besitztum der Seele, oder daß die räumliche Qualität eine ursprüngliche Eigenschaft der Licht- und Tastempfindungen sei, ist hier gar nichts getan. Sie sind nicht nur nicht beweisbar, sondern sie geben sich auch nicht einmal die Mühe, auf das psychologische Problem einzugehen. Denn ein Problem bleibt es doch jedenfalls, die verschiedenen Bedingungen zu ermitteln, von denen die räumliche Ordnung unserer Empfindungen unter wechselnden äußeren und inneren Einflüssen abhängt.

Nun kann man bekanntlich mit dem Augenmaß ziemlich scharf Raumgrößen vergleichen. Dabei kommt es aber häufig vor, daß zwei Entfernungen, die nicht genau gleich sind, doch für gleich gehalten werden, ähnlich wie bei den einfachen Empfindungen die Wahrnehmung eines Unterschiedes erst deutlich wird, wenn dieser eine gewisse, von der Beschaffenheit des Sinnes abhängige Größe erreicht hat. Geradeso wie bei den Empfindungsstärken kann man darum auch hier durch die Messung feststellen, um wieviel zwei Größen verschieden sein müssen, damit diese Verschiedenheit eben merkbar werde.

Man zeichne z. B. zwei gleiche oder wenig verschiedene horizontale gerade Linien und lasse einen Beobachter bestimmen, ob ihm beide gleich erscheinen oder nicht. Bei allmählicher Vergrößerung der einen Linie von anfänglicher Gleichheit an wird man dann einen Punkt treffen, wo die größere Linie eben merklich als größer wahrgenommen wird. Verfährt man so bei den verschiedensten Größen, so erhält man eine Reihe von Unterschiedswerten, aus denen sich ergibt, wie sich mit allmählichem Wachsen der Distanzen die Auffassung ihrer Unterschiede ändert.

Der Versuch ist also im wesentlichen der nämliche, wie wir ihn früher zur Ermittelung der Abhängigkeit der Empfindung von den Reizen angestellt haben. Nur ist an die Stelle der Reizgröße die Raumgröße, an die Stelle der intensiven eine extensive, räumliche Unterschiedsschwelle getreten. Nimmt man nun beide Linien anfangs einen Dezimeter groß und vergrößert dann allmählich die eine, so wird der Unterschied bemerkt, wenn sie ungefähr um $\frac{1}{50}$ Dezimeter oder 2 Millimeter zugenommen hat. Werden aber die Distanzen statt dessen nur einen halben Dezimeter groß gemacht,

so hat die Unterschiedsschwelle entsprechend abgenommen: man muß sie jetzt gleich $\frac{1}{100}$ Dezimeter oder 1 Millimeter nehmen. Dieses Verhältnis bleibt das nämliche, wenn man noch andere Maße wählt. Immer beträgt, solange man nicht unter oder über eine gewisse Grenze geht, der Unterschied annähernd $\frac{1}{50}$ der ganzen Entfernung.

Fig. 18.

Von den nebenstehenden Horizontallinien (Fig. 18) ist die rechte 25,5, die linke 25 Millimeter groß: man erkennt die erstere eben noch als die größere; macht man sie nur wenig kleiner, so bemerkt man den Unterschied nicht mehr. Durch den Versuch kann man sich aber leicht überzeugen, daß, wenn die Linien zwei- oder dreimal größer gemacht werden, auch ihre Unterschiede zwei- oder dreimal größer genommen werden müssen.

Man sieht sofort, daß wir hier zu dem nämlichen Gesetz geführt werden, das für die Abhängigkeit der eben merklichen Empfindungsunterschiede von den Reizunterschieden gilt. Die Zunahme der räumlichen Entfernung, die eben noch bemerkt wird, steht zur ganzen Entfernung immer im gleichen Verhältnis. Offenbar ist diese Übereinstimmung am einfachsten daraus zu erklären, daß wir für das Wahrnehmen räumlicher Verhältnisse ein Maß in Empfindungen besitzen. Die Empfindungen, aus denen wir am unmittelbarsten dieses Maß schöpfen können, sind aber die Muskelempfindungen des Augapfels, deren Intensität mit der Größe des Weges zunehmen muß, auf dem sich das Auge bewegt.

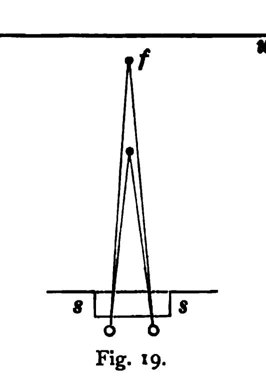


Fig. 19.

Um diese Vermutung zu prüfen, bringe man vor das Angesicht einen Kasten *ss* (Fig. 19), der auf einer Seite offen ist und auf der entgegengesetzten einen horizontalen Schlitz hat, durch den beide Augen gegen eine weiße Wand *w* so blicken, daß sie nur diese Wand, von den sonstigen Gegenständen im Zimmer aber nichts sehen. Nun hänge man zwischen der Wand und den Augen einen vertikalen, unten durch ein Gewicht gespannten Faden *f* auf. Vermöge der früher erörterten Reflexverbindungen stellt sich dann jedes Auges so ein, daß der Faden *f* auf der Stelle des deutlichsten

Sehens abgebildet wird. Da man eine von dieser Stelle aus durch den Mittelpunkt des Auges in den Raum gezogene Linie die Blicklinie nennt, so sagt man in diesem Fall: die Blicklinien beider Augen kreuzen oder durchschneiden sich in *f* als ihrem Blickpunkte. Ändert man nun etwas die Lage des Fadens, indem man ihn den Augen näher oder ferner bringt, so ändert sich damit zugleich der Kreuzungswinkel der Blicklinien, weil diese immer dem Faden folgen und auf ihn eingestellt bleiben. Beide Augen drehen sich nach außen, der Kreuzungswinkel wird spitzer, wenn sich der Faden entfernt; die Augen drehen sich nach innen, der Winkel wird stumpfer, wenn jener sich annähert. Man kann daher aus der Distanzänderung des Fadens leicht die Größe bestimmen, um die sich jedes Auge um seinen Mittelpunkt gedreht hat. Läßt man nun an dem Faden nur sehr kleine Verschiebungen ausführen, so werden diese überhaupt nicht wahrgenommen. Bei einer bestimmten Grenze der Verschiebung bemerkt man dagegen deutlich, daß sich die Spannungsempfindung der Muskeln des Auges ändert, und man bemerkt jetzt zugleich, daß sich der Faden genähert oder entfernt hat. Wird dieser Grenzpunkt in mehrfachen Versuchen und bei verschiedener Entfernung des Fadens vom Auge bestimmt, so ergibt sich, daß das Auge die feinste Empfindung für seine Bewegungen hat, wenn beide Sehorgane nahezu parallel gerichtet sind, also sich annähernd in ihrer Ruhestellung befinden: man nimmt in diesem Fall die Änderung schon wahr, wenn die Drehung eines jeden Auges um seinen Mittelpunkt ungefähr den sechzigsten Teil eines Winkelgrades oder eine Winkelminute beträgt[1]. Sobald sich dagegen die Augen

1) Bei diesen Versuchen muß darauf gesehen werden, daß die beiden Augen nicht auf einen vor oder hinter dem Faden *f* befindlichen Punkt eingestellt sind. Ist solches der Fall, so fallen nämlich die Bilder von *f* in beiden Augen auf Netzhautstellen, die verschieden zum Netzhautzentrum liegen, und man sieht infolgedessen den Faden doppelt. Wenn daher bei der Verschiebung des Fadens die Augen zuerst auf den ursprünglichen Blickpunkt eingestellt blieben und dann erst, nachdem die Verschiebung erfolgt ist, dem Faden folgten, so könnte möglicherweise das zuerst vorhandene Doppelbild auf die geschehene Distanzänderung aufmerksam machen. Um dies zu vermeiden, kann man in zweifacher Weise verfahren. Man kann erstens, wie oben geschildert, den Faden langsam und stetig verschieben, während er fortwährend fixiert wird: dann entstehen, wie man sich leicht überzeugen kann, überhaupt keine Doppelbilder. Oder man kann, während die Verschiebung gemacht wird, den Faden verdecken und ihn nun erst, wenn er die neue Lage erreicht hat, von dem Auge wieder aufsuchen lassen. Bei der ersten dieser Methoden kommen demnach unmittelbar die die Konvergenzbewegung bewirkenden,

erheblich nach innen gedreht haben, was um so mehr geschieht, je näher der Faden kommt, so bedarf es einer bedeutenderen Bewegung, damit dies wahrgenommen werde, und zwar nimmt im gleichen Verhältnisse, in dem der Konvergenzwinkel wächst, auch die Größe der eben merklichen Bewegung zu.

Demnach ergeben diese Versuche eine weitere Bestätigung des für die Abhängigkeit der Unterschiedsschwelle von den Reizen gültigen Weberschen Gesetzes. Die Drehung des Auges nach innen bewirkt eine bestimmte Muskelempfindung: der Umfang dieser Drehung entspricht hierbei der Stärke des Reizes. Je größer aber die schon vorhandene Bewegung, der schon vorhandene Reiz ist, um so größer muß auch der Zuwachs der Bewegung, der Zuwachs des Reizes sein. Folgt nun die Auffassung der Muskelempfindungen dem Weberschen Gesetze, so ist von vornherein zu erwarten, daß der Bewegungszuwachs, der der gleich merklichen Empfindungszunahme entspricht, zu der ganzen bereits vorhandenen Bewegung immer im selben Verhältnisse stehen werde. In der Tat findet man, daß das angeführte Verhältnis nahezu ein konstantes ist. Der Bewegungszuwachs aber, der gerade notwendig ist, um einen merkbaren Empfindungszuwachs zu bewirken, beträgt etwa $\frac{1}{50}$ der ganzen Bewegungsgröße. Dieses Ergebnis entspricht, wie man sieht, dem bei der Vergleichung von Raumgrößen erhaltenen: eine größere kann von einer kleineren Linie eben noch unterschieden werden, wenn der Unterschied $\frac{1}{50}$ ihrer ganzen Größe beträgt (S. 161 f.). Wenn nun die Wahrnehmung einer räumlichen Entfernung genau der Bewegungsanstrengung entspricht, die das Auge nötig hat, um diese Entfernung zurückzulegen, so ist daraus der Schluß zu ziehen, daß die Bewegungsanstrengung überhaupt für die Wahrnehmung maßgebend ist; und da wir von ihr nur mittels der Muskelempfindungen Kunde haben können, so ist damit auch der Einfluß der letzteren nachgewiesen.

Eine Ergänzung zu diesen Versuchen liefert die folgende Beobachtung: Man spanne zwei schwarze Fäden *f* parallel in kleiner Distanz voneinander und in gleicher Entfernung vom Auge vor einem hellen Hintergrund aus und fixiere sie mit einem Auge,

---

bei der zweiten die an bestimmte Stellungen der Augen gebundenen Spannungsempfindungen zur Geltung. Die Ergebnisse in beiden Fällen sind übrigens im wesentlichen übereinstimmende.

wie dies Fig. 20 schematisch im Grundrisse zeigt. Dann entferne man sich allmählich von denselben, indem man sie fortwährend fixiert. Dabei verkleinert sich, weil uns entfernte Dinge kleiner aussehen als nahe, die scheinbare Distanz immer mehr, bis ein Punkt kommt, wo beide Fäden nur ein einziger zu sein scheinen. Nun rührt die Verkleinerung des Gegenstandes, wenn wir uns von ihm entfernen, von der Verkleinerung seines Bildes auf der Netzhaut her; der Versuch lehrt also, daß es eine bestimmte Größe des Netzhautbildes zweier Punkte gibt, wo diese nicht mehr voneinander getrennt wahrgenommen werden. Man kann aber diese Größe *b* des Netzhautbildes oder den ihr entsprechenden Gesichtswinkel *w* direkt aus der Distanz der Fäden und ihrer Entfernung vom Auge berechnen. Es ergibt sich dann, daß die beiden Bilder in dem Moment in ein einziges zusammenfließen, wo ihre Distanz im Netzhautbilde so klein geworden ist, daß sich das Auge, wenn es mit demselben Punkt zuerst den einen und den andern Faden auffassen wollte, ungefähr um eine Winkelminute drehen müßte. Das ist die nämliche Größe, die wir oben als eben noch wahrnehmbare Eigenbewegung des Auges gefunden haben. Daraus folgt also: das ruhende Auge faßt die Entfernungen der Gegenstände im Raum mit derselben Schärfe auf wie im günstigsten Fall, nämlich bei der Bewegung von der Parallelstellung aus, seine eigenen Bewegungen. Die Grenze, die es im Erkennen räumlicher Strecken erreichen kann, ist identisch mit der Grenze, die der Auffassung seiner eigenen Muskelempfindungen gesetzt ist.

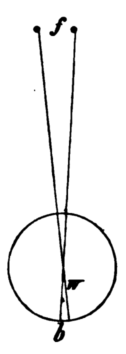


Fig. 20.

Zahlreiche Erscheinungen des Sehens bestätigen nun die aus diesen Versuchen zu erschließende Abhängigkeit. Im allgemeinen sind die Muskeln des Auges symmetrisch angeordnet. So dreht ein Muskel *a*, der sogenannte Rectus externus, wie die Fig. 21 an einem von oben gesehenen linken Auge zeigt, das Auge nach außen, ein Muskel *b* (Rectus internus) nach innen; beide Muskeln sind in ihren Dimensionen wenig



Fig. 21.

verschieden: sie liegen in einer Horizontalebene, die mitten durch den Augapfel geht, und haben also für die Bewegung, die sie erzeugen sollen, die günstigste Lage. Bei solcher Gleichheit aller Bedingungen ist es nun klar, daß auch die Muskelempfindungen bei gleich großen Drehungen nach außen oder nach innen ihrer Intensität nach annähernd gleich sein werden. Ebenso entsprechen sich die Bewegungen nach oben und nach unten. Nach oben wird das Auge hauptsächlich bewegt durch einen Muskel *c*, den Rectus superior, der im obern Teil der Augenhöhle schräg nach vorn läuft und sich am obern Umfang des Augapfels, etwas nach vorn vom Drehpunkte, ansetzt; seine Wirkung wird noch unterstützt durch einen in unserer Figur durch den Augapfel verdeckten Muskel, der im untern Teil der Augenhöhle von vorn und innen nach hinten und außen läuft und am hintern Umfang des Augapfels befestigt ist (Obliquus inferior). Nicht minder sind die Muskeln für die Bewegung nach unten symmetrisch angeordnet: der dem Muskel *c* gegenüberliegende und daher durch diesen verdeckte untere Muskel (Rectus inferior) wird in seiner Wirkung durch einen Muskel *d* unterstützt, dessen Sehne über eine Knorpelrolle läuft, so daß seine Zugkraft am obern Umfang des Augapfels genau gegenüber dem unter dem Auge liegenden Obliquus inferior angreift und nach vorn und innen gerichtet ist (Obliquus superior). Wegen dieser symmetrischen Muskelverteilung ist wieder annähernd die gleiche Bewegungsanstrengung vorhanden, ob man das Auge nach oben oder nach unten dreht. Dagegen findet sich allerdings zwischen der Anordnung der Muskeln, die das Auge nach außen oder innen, und derjenigen, die es nach oben oder unten drehen, ein beträchtlicher Unterschied. Sollte auch in dieser Beziehung Gleichheit bestehen, so müßten die Muskeln so gelagert sein, daß sich der Muskel *c*, der nach oben, sowie der ihm entgegengesetzte, der es nach unten bewegt, für die zu bewirkende Drehung möglichst günstig am Auge ansetzten. Dies ist aber bei der wirklichen Muskellage, wie sie unsere Abbildung zeigt, nicht der Fall. Hier ist, während *a* und *b* in der Horizontalebene liegen, *c* zu der durch den Drehpunkt gehenden Vertikalebene schräg gerichtet; bei gleicher Kraftäußerung dreht daher *c* das Auge weniger weit nach oben, als es einer der ersteren Muskeln nach außen oder innen dreht. Deshalb ist auch offenbar der Muskel *c* von einem weiteren Muskel unterstützt, und die Anstrengung, die nötig ist, um eine Bewegung nach oben oder unten

zustande zu bringen, ist so im ganzen größer als die Anstrengung, die für die gleiche Bewegung nach innen oder außen nötig ist. Entsprechend werden dann auch die Muskelempfindungen stärker sein, und folglich — so muß man erwarten — wird uns eine und dieselbe Distanz in senkrechter Richtung größer erscheinen als in wagerechter. In der Tat trifft dies zu. Wenn man ein Kreuz zeichnet mit ganz gleichen Schenkeln, so sieht es so aus, als wäre es in senkrechter Richtung größer (Fig. 22); ebenso erscheinen uns an andern geradlinigen Figuren, z. B. an Quadraten, Rechtecken, die vertikalen Distanzen verhältnismäßig zu groß.

Fig. 22.

Diese Unterschiede in der Schätzung vertikaler und horizontaler Entfernungen sind die bedeutendsten, sie sind aber nicht die einzigen Abweichungen unseres Augenmaßes. Kleinere Unterschiede ähnlicher Art finden sich zwischen der oberen und unteren Hälfte einer vertikalen, zwischen der äußeren und inneren einer horizontalen Geraden, so daß genau genommen keiner der vom Durchkreuzungspunkte ausgehenden Schenkel des Kreuzes in Fig. 22 den andern gleich erscheint. Auch diese kleineren Unterschiede gehen gewissen Asymmetrien der Muskelverteilung parallel. So ist der Muskel *b*, der innere gerade Muskel, etwas stärker entwickelt als *a*, wahrscheinlich weil die konvergierenden Bewegungen der Blicklinien bei allen Beschäftigungen in der Nähe, bei denen wir nahe Gegenstände fixieren, die vorherrschenden sind, so daß *b* mehr geübt wird als *a*. Dementsprechend beobachtet man, daß an einer genau in zwei Hälften geteilten Horizontallinie die äußere Hälfte etwas größer erscheint als die innere: der schwächere Muskel bedarf einer stärkeren Anstrengung zur gleichen Bewegung. Um diese Ungleichheit nachzuweisen, ist es übrigens nötig, das eine Auge zu schließen; denn da für das rechte Auge außen ist, was für das linke innen, so heben sich beim Sehen mit beiden Augen die Unterschiede auf. Eine ähnliche Abweichung, die jedoch beim Sehen mit beiden Augen nicht verschwindet, findet sich zwischen der oberen und der unteren Hälfte des Sehfeldes. Bei genauer Betrachtung des Kreuzes in Fig. 22 bemerkt man, daß die obere Hälfte der Vertikallinie etwas größer aussieht als die untere; und wieder entspricht diesem Unterschied eine Asymmetrie der Muskelverteilung. Die das Auge nach unten ziehenden Muskeln sind nämlich stärker entwickelt als die nach oben bewegenden, wahr-

scheinlich aus dem nämlichen Grunde, der die Ungleichheit des inneren und äußeren Muskels bedingt. Da die Blicklinien vorwiegend, namentlich bei der Betrachtung naher Gegenstände, eine nach unten gerichtete Lage annehmen, so sind die das Auge unter den Horizont drehenden Muskeln wieder die geübteren. Eine Aufwärtsbewegung ist deshalb, wie wir auch ohne besondere Versuche wahrnehmen können, anstrengender als eine gleich große Abwärtsbewegung. Die Betrachtung des Mosaikbodens in einer Bildergalerie ermüdet z. B. lange nicht so sehr wie die der oberen Bildreihen oder gar der Deckengemälde, bei welchen letzteren freilich auch noch die Anstrengung der Nackenmuskeln hinzukommt.

Aus den Folgen veränderlicher Muskelanstrengung des Auges lassen sich endlich noch einige andere Abweichungen der räumlichen Distanzschätzuug erklären, die ebenfalls an einfachen Raumfiguren beobachtet werden, und die man deshalb mit den oben geschilderten zusammen als geometrisch-optische Täuschungen bezeichnet hat. Bekanntlich ermüdet man mehr, wenn man einen und denselben Weg in vielen kleinen, als wenn man ihn in wenigen großen Schritten zurücklegt. Nicht anders ergeht es dem Auge. Eine ununterbrochene Bahn verursacht ihm bei seiner Bewegung eine geringere Anstrengung als eine solche, die in viele kleine Zwischenstationen zerlegt ist. Teilt man daher eine gerade Linie in zwei Hälften, und teilt man dann weiterhin die eine Hälfte in eine große Zahl von Strecken, die andere nicht, so sieht die geteilte Hälfte erheblich größer aus als die ungeteilte. Dieser Versuch läßt sich noch in der mannigfaltigsten Weise variieren. So erscheint von zwei Winkeln der eingeteilte größer als der nichteingeteilte; ebenso wird bei flächenhaften Figuren durch Einteilung in kleinere Flächenstücke der räumliche Eindruck vergrößert, usw. Eine merkwürdige Täuschung ähnlicher Art ist auch die in Fig. 23 dargestellte. Die beiden parallelen Geraden sind hier, wie man sich leicht durch die Messung über-

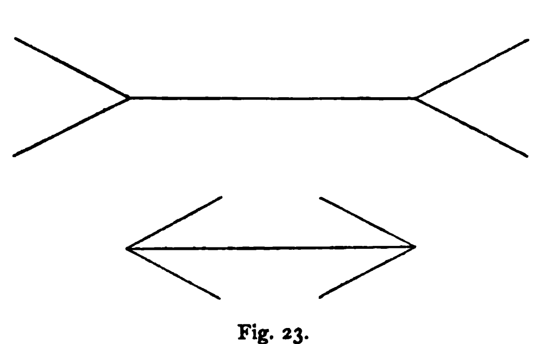


Fig. 23.

zeugen kann, genau gleich groß. Aber diejenige, bei der die schrägen Ansatzlinien in einem nach außen offenen Winkel divergieren, erscheint viel größer als die andere, bei der diese Ansatzlinien umgekehrt verlaufen. Die Täuschung erklärt sich ohne Schwierigkeit aus den Bewegungen, zu denen jede der Figuren das betrachtende Auge herausfordert. Bei der ersten Figur ist dieses geneigt, über das Ende der Geraden hinauszuschweifen; bei der zweiten wird es durch die rückwärts gekehrten Ansatzstücke festgehalten. Dort wird also gewissermaßen die überschüssige Bewegung der Linie zugerechnet; hier führt die plötzliche Einschränkung der Bewegung zum entgegengesetzten Ergebnisse.

An den beiden Objekten der Fig. 23 bemerkt man noch eine andere auffallende Täuschung, die offenbar mit dieser Größentäuschung in Verbindung steht. Die durch die Täuschung verkleinert erscheinende Linie wird nämlich zugleich näher, die vergrößert erscheinende wird weiter vom Beobachter entfernt gesehen, so als wenn jene über die Ebene des Papiers hervor-, diese hinter dieselbe zurückträte. Ganz entsprechende Entfernungstäuschungen beobachtet man in andern analogen Fällen. Wenn man z. B. eine eingeteilte und eine nicht eingeteilte gerade Linie von gleicher Größe miteinander vergleicht, so erscheint die erstere nicht nur, wie oben bemerkt, größer, sondern auch ferner als die zweite. Man hat zuweilen diese perspektivischen Veränderungen der Figuren als die Ursachen der Größentäuschungen angesehen. Man sagt also z. B., von den zwei Objekten der Fig. 23 erscheine dasjenige kleiner, das wir in größere Nähe verlegen, weil in Wirklichkeit die Netzhautbilder der beiden parallelen Linien einander gleich seien. Denn von zwei verschieden entfernten Gegenständen, die gleich große Netzhautbilder entwerfen, muß das nähere in Wirklichkeit das kleinere sein. Es ist aber ziemlich augenfällig, daß diese Interpretation den eigentlichen Sachverhalt umkehrt, indem sie die Folge zum Grund und den Grund zur Folge macht. Es ist absolut nicht einzusehen, warum wir z. B. eine eingeteilte gerade Linie in größere Ferne verlegen sollen, als eine nicht eingeteilte, die ihr in Wirklichkeit gleich ist. Es ist aber nach den allgemeinen Gesetzen der Muskelanstrengung sehr wohl verständlich, daß wir die eingeteilte Linie, die dem Auge eine oft unterbrochene Bewegung zumutet, größer sehen als die nicht eingeteilte; und nachdem diese Größentäuschung erst da ist, wird es dann auch leicht begreiflich, daß uns

nunmehr die wirkliche Gleichheit des Netzhautbildes veranlaßt, das kleiner erscheinende Objekt in die Nähe, das größer erscheinende in die Ferne zu verlegen.

In manchen Beziehungen übereinstimmend, in andern aber abweichend verhalten sich die räumlichen Wahrnehmungen des Tastsinns. Zum Teil mag der Unterschied darauf beruhen, daß die Ausbildung der Leistungen des Auges bei der normalen Entwicklung des menschlichen Seelenlebens nicht nur die weit vollkommenere ist, sondern daß sie auch der feineren Ausbildung des Tastsinnns vorausgeht. Gewiß soll damit nicht behauptet werden, beide seien streng voneinander geschiedene Vorgänge. Jedenfalls aber ist beim Menschen und bei den höheren Tieren das Sehen die vorauseilende Tätigkeit, so daß der Tastsinn zumeist durch den Gesichtssinn gelenkt und erzogen wird, nicht umgekehrt.

Denken wir uns nun die Druckempfindungen der Haut unter dem steten Einfluß des Sehens ihre Wirkung äußern, so ist es begreiflich, daß auch die örtlichen Beziehungen, die jenen beigelegt werden, zunächst von dem Gesichtssinne stammen. Die Beschaffenheit der Tastempfindungen ermöglicht es jedoch, daß irgend eine empfindliche Stelle auch dann wiedererkannt werden kann, wenn sie nicht gleichzeitig gesehen wird. Denn von einer Hautstelle zur andern verändert sich auch hier die lokale Färbung der Empfindung. An dieser kann daher, nachdem einmal eine allgemeine Orientierung durch den Gesichtssinn eingetreten ist, der Ort eines Eindrucks wiedererkannt werden, auch ohne daß das Auge fortwährend zu Hilfe kommt. Hat dieses einmal die Beziehung des Ortes zur lokalen Färbung festgestellt, so wird vielmehr, sobald wir eine bestimmte Empfindung auffassen, diese auch auf den ihr entsprechenden Ort der tastenden Hautfläche bezogen werden. Ein Beleg für diesen Einfluß des Gesichtssinns liegt darin, daß bei der Berührung einer nicht gesehenen Stelle ein je nach individueller Anlage bald deutlicheres, bald undeutlicheres Gesichtsbild derselben im Bewußtsein auftaucht.

Infolge dieser Verhältnisse kann nun aber hier die räumliche Unterscheidung der Eindrücke nicht in der gleichen Weise wie beim Gesichtssinn von der Schärfe und Vergleichbarkeit der die Bewegungen begleitenden Empfindungen, sondern sie muß in erster Linie von dem größeren oder geringeren Unterschiede in der lokalen

Färbung der Empfindungen abhängen. Wir werden die Eindrücke als räumlich getrennte auffassen, wenn sie auf Hautstellen von hinreichend verschiedener Empfindungsbeschaffenheit treffen. Auch ist begreiflich, daß diese Grenze eine minder feste und unveränderliche ist als beim Auge, so daß wir durch große Aufmerksamkeit auf unsere Empfindungen zur Scheidung von immer näherliegenden Eindrücken gelangen können. Der Einfluß der Übung ist daher beim Tastsinn ein ungleich größerer als beim Gesichtssinn.

Ebenso werden die Abweichungen in der Unterscheidungsfähigkeit, die wir an den verschiedenen Teilen der Hautoberfläche vorfinden, zumeist von der Feinheit in der Abstufung der lokalen Empfindungsunterschiede herrühren. Diese Abweichungen sind in der Tat sehr bedeutend. E. H. Weber hat als der erste auf das Verschmelzen benachbarter Tastreize aufmerksam gemacht und daher die Distanz, in der zwei Eindrücke eben noch unterschieden werden, zur Messung der Feinheit des Tastsinns an verschiedenen Hautstellen angewandt. Er fand auf diese Weise, daß man z. B. an der Fingerspitze noch in 1, an der Zungenspitze sogar in $\frac{1}{2}$ Millimeter Distanz deutlich die zwei Spitzen eines Zirkels getrennt wahrnimmt, während auf der Haut des Rückens dazu eine Entfernung von 68 Millimeter erfordert wird, und die übrigen Hautstellen zwischen diese Werte in den verschiedensten Abstufungen sich einreihen. Die ganze Haut erscheint demnach als ein abgestuftes System empfindender Punkte; aber wir gelangen auf ihr von der einen Stufe zur andern mit sehr verschiedener Geschwindigkeit. Etwas mag außer der natürlichen Empfindungsbeschaffenheit zu dieser Abstufung auch die Kontrolle durch den Gesichtssinn beitragen, für die manche Stellen, wie die Haut des Rückens, gar nicht zugänglich sind, während andere, wie unsere tastenden Hände, in vorwiegendem Grade des Vorteils derselben genießen. Ebenso ist zu berücksichtigen, daß die natürliche Übung des Sinnes eine ungleichmäßige ist. Wieder sind es die Hände und namentlich die Spitzen der Finger, neben ihnen die Zunge und die Lippen, die in überwiegendem Grade geübt sind. Wegen dieser Verschiedenheit der natürlichen Übung ist auch die weitere Ausbildung, die wir dem Unterscheidungsvermögen durch absichtliche Übung erteilen können, je nach der Hautstelle beträchtlich verschieden. Sie ist z. B. gering an den Fingerspitzen, viel augenfälliger am Ober- und Unterarm. Dabei ist der Erfolg jedoch nicht auf diejenige Hautstelle beschränkt, die man der Übung

unterworfen hat, sondern er erstreckt sich mehr oder weniger auch auf andere, namentlich auf benachbarte und auf symmetrische Hautstellen der andern Seite. Dies erklärt sich leicht aus der psychologischen Natur der Übung. Wir lernen bei ihr aufmerken auf kleine Empfindungsunterschiede, die uns zuvor entgingen. Sie ist also kein Vorgang im Sinnesapparat, sondern ein Aufmerksamkeitsvorgang.

Wie die kleinste erkennbare Entfernung auf der Haut beim Sehenden wahrscheinlich zu den Muskelempfindungen in keiner wesentlichen Beziehung steht, sondern das Resultat der Unterscheidung der lokalen Empfindungsdifferenzen ist, so scheint nun auch unser Urteil über die absolute Größe sowie über die Zu- und Abnahme der räumlichen Distanz von Tasteindrücken bloß von der Kenntnis abhängig zu sein, die wir vermöge jener lokalen Färbung von dem Orte jedes einzelnen Eindrucks besitzen oder, richtiger ausgedrückt, von den festen Assoziationen, in die das Ortsbild und die Empfindung miteinander gebracht sind. Jene Kenntnis aber haben wir uns mit Hilfe des Gesichtssinns erworben. Ob ein Zwischenraum auf der Haut größer oder geringer sei, das schätzen wir daher aus dem Erinnerungsbild, das jede Empfindung von dem Ort der empfindenden Hautstelle in uns erweckt. So bleibt denn auch die Unterscheidung räumlicher Entfernungen, wie groß oder wie klein diese sein mögen, ungeändert, solange die Empfindungsschärfe der Hautstelle selber die nämliche bleibt. Wenn eine Distanz von 11 mm von einer andern von 10 mm gerade noch zu unterscheiden ist, so kann ebenso 21 von 20, 31 von 30 noch unterschieden werden, kurz: bei dem Tastorgan trifft das Webersche Gesetz nicht zu, denn es ist im allgemeinen nicht der relative, sondern der absolute eben merkliche Entfernungsunterschied konstant.

Folgt der Tastsinn bei der normalen Entwicklung im allgemeinen erst dem schon ausgebildeten Gesichtssinne nach, so wird nun auch dem Reflexmechanismus in diesem Falle voraussichtlich nicht die große Bedeutung wie in der Entwicklung des Sehens zukommen. Sein Einfluß muß notwendig in dem Maße zurücktreten, als er durch den überwiegenden Einfluß des Gesichtssinns ersetzt und dadurch gehemmt wird.

Doch diese Hemmung ist keine absolute. Jeder Einfluß, der die

Einwirkung des Gesichtssinns aufhebt, erhöht naturgemäß die Selbständigkeit des Tastsinns und führt ihn zu einer Ausbildung, die er unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht erreicht. Schon bei Erblindeten kann man in dieser Beziehung auffallende Veränderungen beobachten. Das Muskelspiel des Blinden ist weit regsamer. Der kleinste Tastreiz ruft Bewegungen hervor, durch die der äußere Gegenstand mit verschiedenen Stellen der Haut, und namentlich mit den empfindlichsten, in Berührung gebracht wird. In noch ungleich höherem Grade tritt aber die Wirkung dieser Tastbewegungen in jenen seltenen Fällen hervor, wo der beherrschende Einfluß des Gesichtssinns vom Anfang der psychischen Ausbildung an fehlt, beim Blindgeborenen.

Der Blindgeborene ist darauf angewiesen, aus den Wahrnehmungen des Tastsinns sich die ganze räumliche Welt zu schaffen. So gelangt denn dieser Sinn bei ihm zu einer Entwicklung, auf der er an Schärfe der Unterscheidung wenigstens mit den Regionen des indirekten Sehens, den Seitenteilen der Netzhaut, sich messen kann, und nur freilich in dem einen Punkt immer hinter dem Auge zurückbleibt, daß er der unmittelbaren Berührung der Eindrücke bedarf. Die einzige Hilfe, über die der Blindgeborene verfügt, besteht aber in den Druckempfindungen der Haut und in den Muskelempfindungen der tastenden Glieder. Aus ihnen allein muß er die Raumanschauung aufbauen. Der treibende Grund liegt hier offenbar, wie beim Auge, in der Verknüpfung beider Empfindungsreihen durch den gesetzmäßig geregelten Reflexmechanismus. Indem jedes tastende Glied mit einer bestimmten Hautprovinz in Reflexverbindung tritt, werden die lokalen Unterschiede der Empfindung mit bestimmten Muskelempfindungen verknüpft, so daß für jedes Hautgebiet ein, wenn auch wahrscheinlich etwas beweglicher, Mittelpunkt existiert, auf den alle benachbarten Empfindungen bezogen werden. Es treten dann aber ferner die verschiedenen Hautgebiete miteinander in Verbindung, so daß alle jene einzelnen Empfindungssysteme wieder ein zusammengehöriges Ganzes bilden. Diese Verbindung beruht wohl hauptsächlich auf den Koordinationen der Bewegungen der einzelnen Tastorgane, durch die entsprechende Koordinationen der inneren und äußeren Tastempfindungen entstehen. Durch die wechselseitige Berührung voneinander entfernter Hautstellen, wobei gleichzeitige Druckempfindungen dieser und der tastenden Organe selber stattfinden, muß überdies ein gewisses Maß für die Entfernung der

einzelnen Tastorgane und ihrer Empfindungsmittelpunkte sich ausbilden.

Es ist begreiflich, daß der Verlauf dieser Entwicklung einer längeren Dauer bedarf als beim Gesichtssinn. Bei der großen Verschiedenheit, die in der Empfindungsschärfe der einzelnen Hautregionen besteht, wird aber der Blinde genötigt, ebenso einzelne Stellen von größter Empfindungsschärfe zur ausschließlichen Wahrnehmung zu benützen, wie der Sehende alles, was er deutlich auffassen will, mit dem gelben Fleck fixiert. Die Teile des Tastorgans, die hauptsächlich eine solche herrschende Bedeutung gewinnen, sind die Hände. An ihnen übt der Blinde nicht nur die Tastempfindungen, sondern vor allem auch die Bewegungen. Die ersteren für sich reichen aber niemals zur genauen Auffassung räumlicher Verhältnisse aus. Es liegt dies schon darin begründet, daß, sobald die Teile eines Gegenstandes nicht genau in einer Ebene liegen, der Drucksinn der Haut über ihre Beschaffenheit gar keinen Aufschluß mehr geben kann. Hier werden nun die schwachen Tastbewegungen der Hände, namentlich der Finger, von großer Wichtigkeit. Durch sie werden die räumlichen Eigenschaften der Objekte genauer erfaßt, teils indem sie sukzessiv mit den der feinsten Unterscheidung fähigen Teilen des Tastorgans berührt werden, teils indem sich fortwährend die Druck- mit den Muskelempfindungen verbinden. Dennoch findet man, daß der Blinde selbst ziemlich einfache räumliche Verhältnisse bei weitem nicht mit der Schnelligkeit auffaßt, mit der in der Wahrnehmung des Sehenden auch die verwickeltste Figur ein treues Bild gibt. Tast- und Muskelempfindungen müssen ihm vielmehr den Gegenstand allmählich aus seinen Teilen konstruieren. Belehrend ist in dieser Beziehung das Lesen der Blindenschrift. In ihrer zweckmäßigsten Form besteht sie aus verschiedenen Kombinationen erhabener Punkte, welche die einzelnen Buchstaben vertreten. Der Blinde pflegt nun zur Entzifferung dieser Schrift seine beiden Zeigefinger so zu gebrauchen, daß der rechte in ruhigerer Bewegung vorausgeht, der linke in rascherer und unregelmäßigerer Bewegung nachfolgt. Dabei werden durch die erste Bewegung die leichter erkennbaren Buchstaben sofort aufgefaßt, während durch die zweite die etwa gebliebenen Lücken dieses Tasteindrucks ergänzt werden.

Bestätigt diese langsame und unvollkommene Ausbildung der räumlichen Wahrnehmungen beim Blinden und Blindgeborenen die

Annahme, daß beim sehenden Menschen der Gesichtssinn dem Tastsinn vorauseilt, so widerspricht nun freilich diese Folgerung einer in der älteren Psychologie verbreiteten und noch heute nicht ganz verschwundenen Ansicht, die umgekehrt eine Erziehung des Gesichtssinns durch den Tastsinn annimmt. Was wir greifbar in Händen halten, das, meint man, sei unserer sinnlichen Wahrnehmung sicherer, als was aus großer Ferne auf uns einwirkt. Man bedenkt nicht, daß das eine so gut wie das andere in einem Eindruck auf empfindende Nerven besteht, der an sich, ohne daran geknüpfte psychische Prozesse, über seine Ursache nichts aussagt.

Übrigens war es noch ein besonderer Umstand, der die Meinung, der Gesichtssinn bedürfe des Tastsinns zu seiner Entwicklung, zu stützen schien — die Tatsache nämlich, daß wir die Dinge aufrecht sehen und nicht auf dem Kopfe stehend. Denn in den Bildern, welche die äußeren Gegenstände auf der Netzhaut entwerfen, stehen sie in der Tat auf dem Kopfe. Das Auge ist ein optischer Apparat mit hintereinander liegenden gekrümmten Flächen, der von allen im Sehbereich liegenden Objekten ein Bild im kleinen auf der Netzhaut entwirft. Dieses Bild hat, wie das der Camera obscura, der das Auge als optischer Apparat in allen wesentlichen Eigenschaften gleicht, die umgekehrte Lage wie der Gegenstand selber. Solange man nun der Meinung war, mit dem Netzhautbilde sei der Sehakt abgeschlossen, mußte das Aufrechtsehen paradox erscheinen. Aber was weiß unsere Seele von dem Bild auf der Netzhaut? Wird doch seine Existenz und seine im Verhältnis zum Gegenstand umgekehrte Lage überhaupt erst durch die physiologische Optik nachgewiesen. Um dieses Bild wahrnehmen zu können, so wie es ist, müßten wir ja noch einmal ein Auge hinter dem Auge voraussetzen. In der Tat hat man zuweilen diese Annahme gewissermaßen wahrscheinlich gefunden. Sobald das Bild auf die Seele einwirke, sagte man, werde es von dieser umgekehrt, geradeso wie ein zweites Auge es umkehren würde. Ein geistreicher Philosoph hat nicht mit Unrecht hiergegen bemerkt, einfacher als der Seele dieses Umdrehungsgeschäft zuzumuten würde es doch sein, wenn man die Seele selber auf den Kopf stellte.

Auf dem Boden, den wir für die Untersuchung des räumlichen Sehens gewonnen haben, löst sich nun diese Schwierigkeit sehr einfach. Was vom Netzhautbild auf unser Bewußtsein einwirkt, ist lediglich eine Reihe lokal gefärbter Empfindungen. Verknüpfen in

räumlicher Ordnung lernen wir diese erst unter der Mithilfe der Bewegungen des Auges. Was sagen aber diese Bewegungen über die Lage der Dinge aus? Bei seiner Bewegung verfolgt das Auge die äußern Gegenstände von Punkt zu Punkt. Indem es sich um seinen Mittelpunkt von oben nach unten dreht, verfolgt es einen Gegenstand vom Kopf zu den Füßen. Es führt nacheinander alle Teile seines Netzhautbildes über die Stelle des deutlichsten Sehens. Wenn sich nun der Augapfel mit seinem nach vorn gerichteten sichtbaren Teile *a* (Fig. 24) nach unten bewegt, so wird der nach hinten gerichtete gelbe Fleck *g* nach oben gedreht: wie der Punkt *a* den Gegenstand fixierend verfolgt, so verfolgt genau entsprechend der Punkt *g* das Netzhautbild. Sobald also die Bewegung für die Lage der Dinge im Raum bestimmend wird, muß das Netzhautbild verkehrt sein, weil nur dann die Bewegung der wirklichen Lage der Gegenstände entsprechen kann. Das verkehrte Netzhautbild, weit entfernt paradox zu sein, ist vielmehr für das aufrechte Sehen notwendig; und das Netzhautbild müßte auf dem Kopfe stehen, wenn auch die Gesetze der Lichtbrechung im Auge es nicht ohnehin erforderlich machten.

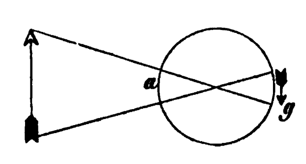


Fig. 24.

Freilich kann man weiter fragen: Woher wissen wir, daß wir das Auge nach oben oder unten bewegen? Sind oben und unten nicht Beziehungsbegriffe, die das wahrnehmende Subjekt und seine Lage im Raume schon voraussetzen? Doch eben deshalb, weil oben und unten nur relativ sind, werden wir in den Stand gesetzt, Ordnung in die räumlich gesehene Welt zu bringen. Existierte ein absolutes Oben und Unten in unserer Anschauung, so müßten wir wegen der Erdrotation entweder bei Tage oder bei Nacht auf dem Kopfe zu stehen glauben. Wir glauben das nicht, weil wir bei allen räumlichen Beziehungen uns selbst zum Mittelpunkt nehmen. Unten und oben sind so gut wie rechts und links Bezeichnungen, die nur in ihrer Beziehung auf uns selbst einen Sinn haben. Indem wir in unsern räumlichen Wahrnehmungen zu einer Scheidung von oben und unten kommen, geschieht dies daher in steter Beziehung auf unsern eigenen Körper.

Noch bleibt jedoch ein Bedenken, das dem Einfluß der Bewegungen auf die räumlichen Sinneswahrnehmungen im Wege zu

stehen scheint. Bewege ich denn, so könnte man fragen, immer mein Auge, wenn ich Dinge räumlich sehen will? Muß ich wirklich den Augapfel nach oben oder unten drehen, um zu wissen, ob etwas oben oder unten ist? Keineswegs! Ich bin ja imstande, bei vollkommener Ruhe des Auges die Gegenstände räumlich ausgedehnt zu sehen und jedem seinen Ort im Raum anzuweisen. Nun könnte man freilich, wie es in der Tat geschehen ist, diesen Einwand dadurch zu beseitigen meinen, daß man auf die große Geschwindigkeit der Augenbewegungen und unsere Unfähigkeit, sehr schnelle Bewegungen zu beobachten, hinweist. Man könnte annehmen, daß wir auch dann, wenn wir bei ruhendem Auge zu sehen glauben, doch in Wirklichkeit sehr schnelle Augenbewegungen ausführen. Aber diese Ausflucht ist nicht zulässig; die Geschwindigkeit der Augenbewegungen ist keinesfalls eine so große, wie sie hier vorausgesetzt werden müßte. Anderseits stehen uns Hilfsmittel zu Gebote, um die Dauer eines Lichteindrucks so sehr abzukürzen, daß während desselben eine Augenbewegung völlig ausgeschlossen ist. Dies geschieht z. B., wenn man Objekte durch einen momentanen elektrischen Funken erleuchtet. Auch in diesem Fall erblickt man aber die Gegenstände räumlich. Demnach ist es keinem Zweifel unterworfen, daß nicht zu jeder einzelnen räumlichen Wahrnehmung Bewegungen erforderlich sind.

Vielmehr ist es wiederum ein psychologischer Gesichtspunkt, der hier in Betracht kommt; er besteht in der überall notwendigen Unterscheidung der werdenden psychischen Vorgänge von den gewordenen, die sich auf irgendwelche in der vorangegangenen Entwicklung erworbene Fähigkeiten stützen können. Was bei der ersten Feststellung unserer räumlichen Wahrnehmungen tätig gewesen ist, und was selbst heute noch bei ihrer fortwährenden Ausbildung mitwirkt, das braucht deshalb nicht eine bleibende, unumgänglich notwendige Bedingung des Sehens zu sein. Das Kind, das an der Hand der Mutter seinen ersten Schritt machen mußte, lernt allmählich selbständig gehen. Warum sollte es nicht auch beim Sehen Bedingungen geben, die bloß oder doch hauptsächlich nur für die erste Entwicklung des Sinnes wirksam sind?

In Wahrheit haben wir nun solche Bedingungen bereits kennen gelernt. Durch die nach ihrer Stärke abgestuften Muskelempfindungen in ihrer Verbindung mit den durch ihre lokale Färbung ausgezeichneten zugehörigen Lichtempfindungen wird das Lage-

verhältnis der empfindenden Netzhautpunkte festgestellt. Von diesen kann aber jeder an jener lokalen Färbung bei einer wiederholten Einwirkung der Eindrücke wiedererkannt werden. Wirken also zwei Eindrücke auf zwei Netzhautpunkte ein, die zuvor durch eine Muskelempfindung von bestimmtem Grade auseinandergehalten wurden, so werden sie, wenn dieser Vorgang häufig sich wiederholt hat, nun auch unterschieden werden können, ohne daß die Bewegung wirklich stattfindet. Haben einmal die lokalen Empfindungsunterschiede mittels der Muskelempfindungen das Maß ihrer räumlichen Scheidung gewonnen, so können sie demnach dieses Maß selbständig bewahren. Der lokalen Färbung wird auch jetzt eine bestimmte örtliche Beziehung beigelegt, hinter der ihr eigentliches Wesen, die qualitative Eigentümlichkeit der Empfindung, zurücktritt. Wir meinen daher unmittelbar den Ort des Eindrucks wahrzunehmen, während wir in der Tat bloß eine Eigentümlichkeit der Empfindung bemerken und an dieser den Ort des Eindrucks wiedererkennen. Gesichts- und Tastsinn verhalten sich hierin gleich. Doch bedarf der letztere, auch wo er eine ungewöhnliche Ausbildung erreicht, wegen der minder ausgeprägten Verschiedenheiten in der lokalen Empfindungsbeschaffenheit, fortwährend der Hilfe der Muskelempfindungen in höherem Grade. Bezeichnend ist deshalb schon der Name T a s t - sinn. Eigentlich tasten wir mit dem Auge so gut wie mit der Hand. Doch die Hand muß fortwährend tastendes Organ bleiben, weil sie, wo ihr der Gesichtssinn nicht zu Hilfe kommt, überhaupt nur durch die fortwährende Verbindung von Muskel- und Tastempfindungen zu einer vollständigen Wahrnehmung gelangen kann.

Die pathologische Erfahrung bietet uns in beiden Sinnesgebieten wertvolle Erfahrungen, die auf der einen Seite für die sehr allmähliche Entwicklung bestimmter räumlicher Zuordnungen, auf der andern aber nicht minder gegen die Annahme einer fest gegebenen angeborenen Lokalisation Zeugnis ablegen. Eine bekannte Operation der plastischen Chirurgie besteht in der künstlichen Nasenbildung aus der Stirnhaut. Indem hierbei ein aus der Stirn ausgeschnittenes Hautstück umgeklappt wird, um als Hautbedeckung der neuen Nase zu dienen, bleibt diese fortan mit den nämlichen Blutgefäßen und Nerven in Verbindung, die sie vor ihrer Transplantation versorgten. Hierbei beobachtet man nun, daß in der ersten Zeit nach der Umlagerung ein Tasteindruck auf die Nase noch in der früheren Weise, also an der Stirn, lokalisiert wird. Aber

dies verliert sich sehr bald, und die Eindrücke werden nun, ganz so wie bei einer normalen Nase, ungefähr an ihrer wirklichen Stelle wahrgenommen. Häufiger noch kommen am Auge Störungen der Lokalisation durch räumliche Dislokationen einzelner Teile der Netzhaut zur Beobachtung. Es gibt eine Erkrankung der unter der Netzhaut liegenden Aderhaut des Auges, bei der Ausschwitzungen der letzteren in der Form einzelner zerstreuter Ablagerungen auftreten. Diese heben die Netzhaut empor, und es treten nun Verzerrungen der gesehenen Gegenstände auf, die durchaus der Regel folgen, daß dabei die Netzhauteindrücke so lokalisiert werden, als wenn sich alle Netzhautteilchen noch in ihrer normalen Lage befänden. In den meisten Fällen schwindet diese Erscheinung, weil entweder die so dislozierten Netzhautteile erblinden, oder weil sie — was namentlich bei beschränkteren Ausschwitzungen stattfinden kann — durch Lösung der Entzündung wieder vollständig in ihre normale Lage zurückkehren. Deshalb wird wohl in der Regel von den Ophthalmologen das Schwinden der Bildverzerrung als ein sicheres Zeichen für eine solche Rückkehr der Netzhaut in ihre normale Lage angesehen. Ich selbst habe jedoch im Laufe einer langjährigen derartigen Aderhauterkrankung meines rechten Auges Beobachtungen gemacht, die mich diese Meinung nicht teilen lassen. Die Erkrankung verlief so langsam, daß ihre Zu- wie ihre Abnahme jede über 4 bis 5 Jahre sich erstreckte. Auf dem Höhepunkt war die Netzhaut von einer Menge kleiner Aderhautexsudate emporgehoben, so daß das ganze Gesichtsfeld mit Ausnahme der seitlichsten Regionen auf das äußerste verzerrt erschien. Beim Abschluß des Prozesses waren die peripherischen Exsudate verschwunden, in der Mitte war, ganz die Stelle des deutlichsten Sehens bedeckend, eine große Narbe geblieben. Dieser mittlere Teil der Netzhaut war erblindet; in ihren seitlichen Teilen aber war die Verzerrung der Bilder vollständig geschwunden. Nun halte ich es für absolut undenkbar, daß die starke Kontraktion des Gewebes, die man bei jeder Narbenbildung beobachtet, in diesem Fall der ganzen nicht zerstörten Netzhaut gestattet haben sollte, wieder genau ihre frühere Lage einzunehmen. Ist dies aber ausgeschlossen, sind bleibende Dislokationen zurückgeblieben, dann läßt sich das Verschwinden der Bildverzerrung nur aus einer allmählich unter der Mitwirkung der Bewegungen neu eingetretenen räumlichen Ordnung erklären.

Dieser Folgerung kommen noch andere Erscheinungen zu Hilfe,

die man am normalen Sehorgan beobachten kann, wenn durch dioptrische Mittel willkürlich Verzerrungen des Netzhautbildes erzeugt werden. Ein solches Mittel ist eine Brille mit prismatischen Gläsern. Beim Sehen durch sie erscheinen geradlinige Konturen gekrümmt. Trägt man sie aber dauernd, so verschwinden diese Krümmungen meist schon nach einigen Tagen, und man sieht die Gegenstände durch die Brille wieder genau wie zuvor ohne sie. Wohl aber wurde gelegentlich beobachtet, daß beim Ablegen derselben scheinbare Verzerrungen im umgekehrten Sinne eintraten, die dann ebenfalls nach neuer Eingewöhnung verschwanden. Dieser Versuch scheint mir ein wahres Experimentu crucis zu sein. Er ist mit der Annahme angeborener Raumempfindungen der Netzhautelemente ebenso unvereinbar wie mit der ausschließlich durch die Bewegungen des Auges vermittelten Lokalisation. Er läßt sich dagegen nur aus einem Zusammenwirken der beiden an dem Sehakt beteiligten Faktoren, des Netzhautbildes und der Bewegung, erklären, indem nunmehr eine solche Ausgleichung dauernder Störungen lediglich als eine neue funktionelle Anpassung des einen Faktors an den andern, in diesem Fall der veränderten Ordnung der lokalen Färbungen der Empfindungen an die unverändert gebliebenen Bewegungsgesetze, erscheint.

Ich habe es versucht, die Erscheinungen, die bei den räumlichen Sinneswahrnehmungen zu beobachten sind, zunächst so vorzuführen, daß die theoretische Auffassung, die einen erklärenden Zusammenhang herstellt, von selbst sich ergibt, als die überall durch die Tatsachen gebotene und so wenig wie möglich den Umkreis derselben überschreitende Vorstellungsweise. Am Schlusse dieser Betrachtungen darf aber nicht verschwiegen bleiben, daß es Physiologen und Psychologen gibt, die noch immer glauben, einer solchen die Ordnung unserer Licht- und Tastempfindungen erklärenden Theorie entweder ganz entraten oder wenigstens bloß mit einem der oben nachgewiesenen Hilfsmittel auskommen zu können. Im ersteren Fall nimmt man an, wie dies die ältere Physiologie durchgehends tat, mit der räumlichen Ordnung des Netzhautbildes sei auch die Ordnung unserer Vorstellungen von selber gegeben, oder, wie man sich heutzutage gelehrter aber nicht gerade besser ausdrückt, jeder Empfindung der beiden hier in Betracht kommenden Sinnesorgane hafte an und für sich eine gewisse räum-

liche Qualität an. Daß diese Annahme, die man als die nativistische Wahrnehmungstheorie zu bezeichnen pflegt, unter allen möglichen die bequemste wäre, ist unbestreitbar. Aber ebenso gewiß ist es, daß sie von allen den Einflüssen, die wir als maßgebend für die Auffassung und Vergleichung räumlicher Verhältnisse kennen lernten, keine Rechenschaft gibt.

Charakteristisch für dieses Unvermögen ist der Umstand, daß sich diese Theorie überall genötigt sah, zu psychologischen Hilfskräften ihre Zuflucht zu nehmen. Als solche werden besonders der Wille und die Aufmerksamkeit eingeführt. Diese sollen dem ursprünglich unbestimmten Raumbild erst die erforderlichen näheren Bestimmungen über Richtung und Entfernung der Raumpunkte beifügen. Ein Beispiel solcher Interpretation haben wir oben (S. 148) bei der Deutung der Bewegungstäuschungen des Auges kennen gelernt. Dort wurde aber auch schon bemerkt, daß Wille und Aufmerksamkeit in dem Sinne, wie sie hier angenommen werden, nicht existieren, sondern lediglich Überlebnisse der alten Vermögenspsychologie sind. Der wirkliche Wille und die wirkliche Aufmerksamkeit sind uns nur als konkrete Vorgänge bekannt, die sich aus einer Menge von Empfindungs- und Gefühlselementen zusammensetzen, nicht als abstrakte, dem sonstigen Inhalt unserer psychologischen Erfahrung selbständig gegenüberstehende und ihn bearbeitende Kräfte.

Anders verhält es sich mit jenen Theorien, die zwar einen der beim Wahrnehmungsakte stattfindenden Einflüsse in Rechnung ziehen, aber die andern unbeachtet lassen. In diesem Sinne hat man namentlich mit den Bewegungen und Muskelempfindungen geglaubt ausreichen zu können und die lokalen Empfindungsqualitäten von Netzhaut und Tastorgan entweder ganz außer Betracht gelassen oder wie ein unabhängig von den Bewegungen vorhandenes und wie diese für sich allein schon ausreichendes Hilfsmittel verwertet. Die erste dieser Ansichten führt im Grunde darauf hinaus, den Muskelempfindungen, die zweite den Netzhautempfindungen oder jeder dieser beiden eine nicht weiter abzuleitende Raumqualität zuzuschreiben. Indirekt kehrt man also hierbei zu der nativistischen Ansicht zurück. Nun ist aber nicht bloß nachzuweisen, daß einerseits die Bewegungen, anderseits Eigenschaften, die dem ruhenden Sinnesorgan zukommen und an den Ort des Reizes gebunden sind, die räumliche Ordnung der Eindrücke bestimmen, sondern die Erfahrung zeigt auch, daß

diese beiderlei Einflüsse eng aneinander gebunden sind, so daß keiner von ihnen ohne den andern zur Geltung kommen kann. Der Beweis hierfür liegt hauptsächlich darin, daß die aus den Bewegungsgesetzen des Auges zu erklärenden Wirkungen bei ruhendem Auge, z. B. bei der momentanen Erleuchtung durch den elektrischen Funken, noch fortbestehen.

Bezeichnet man nach dem Vorgang von Lotze jeden Empfindungsbestandteil, der auf den räumlichen Vorstellungsakt einen Einfluß gewinnen kann, als ein Lokalzeichen, so lassen sich demnach die Theorien, die einen psychischen Prozeß bei der Entstehung der räumlichen Wahrnehmung annehmen und diese nicht für a priori gegeben ansehen oder in die Empfindungsqualität selber verlegen, also, wie wir sie kurz nennen wollen, die genetischen Theorien in die Theorie der einfachen und in die Theorie der komplexen Lokalzeichen unterscheiden. Die erstere nimmt dann wieder entweder Lokalzeichen der Muskelempfindungen oder Lokalzeichen der Sinnesflächen oder beide nebeneinander an, jedoch ohne ein geordnetes Zusammenwirken derselben. Nach der Theorie der komplexen Lokalzeichen dagegen ist die extensive Vorstellung jedesmal die psychische Resultante aus intensiv abgestuften Lokalzeichen der Muskelempfindung und qualitativ abgestuften der Sinnesfläche. Die räumliche Wahrnehmung selbst beruht dann auf der gesetzmäßigen Verbindung dieser beiden Empfindungselemente, von denen jedoch die Glieder der intensiven Reihe auch durch bloße Reproduktion wirken können, da sie so innig mit denen der qualitativen assoziiert sind, daß sich mit je zwei qualitativen Lokalzeichen von bestimmtem Unterschied auch die dem Durchlaufen der zugehörigen Strecke entsprechende Muskelempfindung verbinden wird.

Ist die nativistische Ansicht für sich allein, ohne Anleihen bei der apriorischen Begriffsphilosophie und Zugeständnisse an die Erfahrung zu machen, unvermögend, von der Entwicklung der Sinneswahrnehmungen Rechenschaft zu geben, so läßt sich ihr aber freilich in einer Beziehung eine relative Berechtigung nicht abstreiten. Indem sie auf Anlagen hinweist, die jeder Organismus und jedes Organ von der Geburt an in sich trägt, bringt sie mit Recht die Tatsache zur Geltung, daß ohne diese angeborene Organisation jenes Zusammenwirken von Empfindungselementen, auf das wir den Aufbau einer Raumvorstellung zurückführen müssen, nimmermehr möglich sein würde. Nur freilich verwechselt hier der Nativismus die

…sten Moment,
…ischen Zwangs
…und dann, nach-
…n. Hierbei be-
… Bewegung des
…des deutlichsten
…rgang im Innern
…esehenen Gegen-
…kommodation für
… von Empfindung
…r Anpassung hat;
…Fall durch Muskel-
…sich der gesehene

…grenzungslinien zu
…ch nun allein aus
…se entspricht. In
…daß die Beziehung
… zu begrenzenden
…ung der von An-
…Auge des Kindes
… eine Bewegung,
… bringt (S. 138).
…ichmäßig ver-
… unbestimmten
…s Begrenzende
…mgebung ver-
…Reizpunkte ge-
…meinen in der
…nsität und nach
…ung zur Wahr-
…gebildeten Sinn
…der den Reflex-
…gentlich der Wille
…heimfallen, sobald
…r durch andere Ur-
… wird.
…and Punkte greift nun
…auf die nämlichen Be-

Elfte Vorlesung.

Die Sonderung der Gesichtsvorstellungen. Einfluß der Begrenzungslinien. Tiefenvorstellungen. Beziehungen zwischen scheinbarer Größe und Entfernung der Gegenstände.

Wie die Seele dazu komme, die Eindrücke, die auf das Auge einwirken, in eine räumliche Fläche zu ordnen, haben wir nachzuweisen versucht. Noch ist aber mit der Entstehung dieses Sehfeldes nicht nur von der Beschaffenheit der äußeren Objekte, sondern auch von den sichtbaren Teilen des eigenen Leibes kein deutliches Bild gewonnen. Denn noch sind die Eindrücke trotz ihrer räumlichen Ordnung nicht in jene Beziehungen gebracht, vermöge deren sie sich in einzelne Vorstellungen sondern, von denen jede als ein Ganzes von bestimmter räumlicher Form aufgefaßt wird. Wie bildet sich diese Unterscheidung? Wie wird die räumliche Wahrnehmung zur Vorstellung räumlich getrennter Objekte?

Zunächst sind es offenbar die Begrenzungslinien der Gegenstände, aus denen sich ihre Sonderung voneinander und dann wieder die Scheidung des einzelnen Gegenstandes in seine Teile ergibt. Diese Begrenzungslinien geben unserm fixierenden Auge einen Halt. Überall wo sich uns eine Reihe von Objekten zur Betrachtung bietet, bleibt das Auge zunächst an den Linien der schärfsten Begrenzung haften und geht von da allmählich zu den feineren Begrenzungen der Teile über. Dieser Einfluß auf die Bewegung und die Fixation des Auges läßt sich leicht durch den Versuch erweisen. Hängt man vor einer weißen Wand eine Anzahl schwarzer Fäden von verschiedenem Durchmesser vertikal auf und läßt einen Beobachter mit einem Auge durch eine Röhre so gegen die weiße Wand blicken, daß die Fäden in seinem Gesichtsfelde liegen, so wird er in der Regel auf Befragen erklären, daß er den stärksten Faden zuerst gesehen habe und dann die andern meist in der Reihenfolge, in der sie sich durch ihre Deutlichkeit zur Auffassung drängen. Er wird bei einiger Aufmerk-

samkeit auf sich selbst finden, daß das Auge im ersten Moment, wo es durch die Röhre sah, mit einer Art mechanischen Zwangs jener schärfsten Kontur im Sehfelde sich zuwandte und dann, nachdem es diese mit Deutlichkeit aufgefaßt, den übrigen. Hierbei bestimmen also die Begrenzungslinien nicht nur die Bewegung des Augapfels, so daß das Bild derselben auf die Stelle des deutlichsten Sehens übergeführt wird, sondern auch jenen Vorgang im Innern des Auges, durch den es sich der Entfernung des gesehenen Gegenstandes anpaßt. Dieser innere Vorgang der Akkommodation für die Nähe ist aber gleichfalls eine Muskelwirkung, die von Empfindung begleitet ist und an ihr ein Maß für die Größe der Anpassung hat; denn der Kristallinse des Auges wird in diesem Fall durch Muskelwirkung eine konvexere Wölbung erteilt, wenn sich der gesehene Gegenstand näher befindet.

Diese Tendenz des Auges, Punkte oder Begrenzungslinien zu fixieren und auf sie zu akkommodieren, läßt sich nun allein aus einem Mechanismus erklären, der dem der Reflexe entspricht. In der Tat erscheint die Annahme gerechtfertigt, daß die Beziehung der am und im Auge geschehenden Bewegungen zu begrenzenden Linien und Punkten nichts als eine Weiterentwicklung der von Anfang an am Auge gegebenen Reflexe sei. Am Auge des Kindes in der ersten Lebenszeit bewirkt jeder Lichteindruck eine Bewegung, die sein Bild auf die Stelle des deutlichsten Sehens bringt (S. 138). Wenn nun aber die Netzhaut fort und fort von gleichmäßig verbreitetem Lichte getroffen wird, so wird aus diesem unbestimmten Chaos von Lichteindrücken sehr bald das Distinkte, das Begrenzende sich aussondern, da es einen von der gleichmäßigen Umgebung verschiedenen Reiz bildet; und wenn mehrere solche Reizpunkte gegeben sind, so wird sich ihnen das Auge im allgemeinen in der Reihenfolge zuwenden, in der sie sich nach ihrer Intensität und nach dem Grad ihrer Verschiedenheit von der Umgebung zur Wahrnehmung drängen. So geschieht selbst beim ausgebildeten Sinn die Auffassung mit jenem mechanischen Zwang, der den Reflexbewegungen eigen ist, und von dem uns zwar gelegentlich der Wille befreien kann, dem wir aber immer wieder anheimfallen, sobald durch unerwartetes Entstehen der Eindrücke oder durch andere Ursachen eine willkürliche Einwirkung unmöglich wird.

In diesen Einfluß der begrenzenden Linien und Punkte greift nun noch ein anderes Moment ein, das, wie es auf die nämlichen Be-

dingungen zurückführt, so auch im selben Sinne seine Wirkungen ausübt: es besteht in den Bewegungen der Objekte, durch die sich ihr Lageverhältnis zueinander und zum Wahrnehmenden verändert. Indem jedes durch begrenzende Linien von seiner Umgebung gesonderte Objekt ein beim Wechsel dieser Umgebung konstant bleibendes Ganzes bildet, wird es zum Gegenstand einer einzelnen Vorstellung. Wo daher ruhende Objekte vermöge ihrer Begrenzungslinien als ähnliche Einheiten aufgefaßt werden, da geschieht dies wahrscheinlich nur, weil jenes Merkmal der Begrenzung auf eine ähnliche Sonderung derselben von ihrer Umgebung hinweist, wie sie sich an den bewegten Objekten fortwährend der Beobachtung aufdrängt. In die Reihe der so durch Bewegung und Begrenzung aus dem Sehfelde sich ablösenden Einzelvorstellungen rückt dann vor allem auch der eigene Körper des wahrnehmenden Subjekts, der schon durch seine Beharrlichkeit einen Vorrang vor andern Gegenständen behauptet, während er überdies, als der Träger der Empfindungen und Gefühle, das allgemeine Beziehungsobjekt für die räumliche Ordnung der gesamten Außenwelt wird.

Neben der Umgrenzung des Einzelnen mittels der Lageänderungen und der Begrenzungslinien der Objekte liegt endlich für den Gesichtssinn ein letzter, wichtiger Anlaß zur räumlichen Scheidung der Gegenstände in ihrer Verlegung nach verschiedenen Tiefenentfernungen. Wie die Vorstellung der Tiefe des Raumes entsteht, läßt sich noch am ausgebildeten Sinn verhältnismäßig leicht nachweisen, weil sie offenbar spät sich entwickelt. Überzeugend beweisen dies die Erfahrungen an Blindgeborenen, denen durch eine Operation das Augenlicht gegeben werden konnte. Während hier eine gewisse Orientierung im Sehfelde besteht, die durch den in solchen Fällen niemals ganz fehlenden Lichtschein wohl schon im blinden Zustande erworben ist, werden Tiefenunterschiede nicht erkannt, und entfernte Objekte werden nicht selten in unmittelbare Nähe verlegt, so daß der Operierte vor ihnen zurückweicht. Ähnlich verhält sich das Kind in den ersten Lebensmonaten; es greift gelegentlich nach dem Monde oder nach den Gegenständen, die es vom Fenster aus auf der Straße erblickt.

Auf die Entwicklung der Tiefenvorstellungen sind nun aber vor allem wieder die Bewegungen des Auges von Einfluß. Wir lassen dieses vom Nahen zum Fernen schweifen, und der Weg, den es

dabei zurücklegt, gibt uns ein Maß für die Distanz der nacheinander gesehenen Gegenstände. Denn mit der Bewegung ist auch hier eine Muskelempfindung verknüpft, deren Intensität mit dem Umfang der Bewegung zunimmt. Doch um die Tiefendistanz der Gegenstände zu messen, dürfen sich diese natürlich nicht gegenseitig verdecken, sondern es müssen ihre Fußpunkte womöglich unserm Blick bloßgelegt sein. Ist letzteres nicht der Fall, so halten wir leicht Dinge, die sich in verschiedener Entfernung befinden, für nebeneinander gelagert. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man mit einem kleinen Brett, das vor die untere Hälfte des Auges gehalten wird, die Fußpunkte verdeckt. Dinge, deren Entfernungsunterschied klein ist, hält man dann meistens für gleich entfernt, und bei solchen, deren Entfernungsunterschied groß ist, merkt man zwar an der Einstellung der beiden Blicklinien und an der Anpassung für Nähe und Ferne, daß das eine näher, das andere ferner liegt, aber für die absolute Größe der zwischenliegenden Distanz besitzt man kein sicheres Maß.

Wenn wir nun vom Fußpunkte eines Gegenstandes zu dem eines andern mit dem Auge übergehen, so beginnen wir gewöhnlich bei dem näher liegenden. Will ich die ganze Distanz, in der sich ein Gegenstand von mir selber befindet, mit dem Auge abschätzen, so gehe ich daher von meinem eigenen Fußpunkte aus. Darum ist der Fuß das ursprünglichste und natürlichste Maß für Entfernungen; denn die Größe des Fußes ist das räumliche Maß, das uns zunächst in die Augen fällt. Gehen wir aber von näheren zu ferneren Objekten über, so bewegt sich unser Auge von unten nach oben. Wenn ich mich in *a* (Fig. 25) befinde und mein Auge *o* nach den ferner und ferner rückenden Punkten *b*, *c* usw. bewege, so dreht es sich dabei von unten nach oben, die Blicklinie geht allmählich in eine horizontalere Lage über, bis sie endlich, wenn der Gegenstand sehr weit entfernt ist, vollkommen horizontal wird. Diese Bewegung wird nicht vom Auge allein ausgeführt, sondern unser Kopf bewegt sich mit, namentlich bei den tiefer geneigten Stellungen, doch finden diese Bewegungen des Kopfes gleichfalls ihr Maß in Muskelempfindungen.

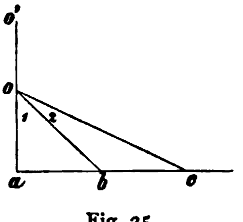


Fig. 25.

Da Kopf und Auge bei solchen Bewegungen von unten nach

oben geführt werden, so scheinen uns entfernte Gegenstände höher zu liegen als nahe, und der Horizont, der unsern Gesichtskreis umgrenzt, befindet sich in gleicher Höhe mit unserm Auge. Wenn die Erde eine vollkommen ebene Fläche wäre, so würde jeder sich selbst im tiefsten Punkte glauben, und rings würde ihm der Boden bis zum Horizont gleichmäßig anzusteigen scheinen. Wegen der mancherlei Unebenheiten der Erdoberfläche, zum Teil auch wegen der Kugelgestalt der Erde wird aber natürlich jene Erscheinung mannigfach verändert. Da die Tiefenentfernungen, je weiter sie von uns rücken, bei gleicher Größe eine immer kleinere Bewegung des Auges erfordern, um sie zu durchmessen, so scheinen uns überdies fernere Gegenstände näher beieinander zu liegen als minder entfernte, und wir sind dort häufig nicht mehr imstande, einen Entfernungsunterschied zu erkennen, wo wir ihn hier noch mit großer Schärfe auffassen können. Betrachtet man die Winkel 1, 2, welche den gleichen Entfernungen [illegible] usw. entsprechen, so sieht man, [illegible] die unmittelbar die Bewegungsgröße des Auges angeben, [illegible] kleiner werden und zuletzt ganz verschwinden. [illegible] unsern Standpunkt erhoben, so daß das Auge sich [illegible], so übersieht dieses alsbald einen weiteren Gesichtskreis, [illegible] Distanzen sichtbar werden, die ihm vorher [illegible]. Nahe Distanzen erscheinen dagegen verhältnismäßig [illegible]. Steigen wir auf einen Berg, oder erheben [illegible] in die Lüfte, so rückt uns daher alles, das [illegible] mehr und mehr in gleiche Entfernung. Der Horizont [illegible] in um so größere Tiefe, je höher wir steigen. [illegible] man deshalb die ganze sichtbare Erdoberfläche [illegible] Hohlkugel, die das Himmelsgewölbe ergänzt, [illegible] verschwindet mehr und mehr jene [illegible] Himmelsgewölbes, die dieses von der Erde aus [illegible] gewölbten Uhrglas erscheinen läßt. Der Luftschiffer [illegible] genießt daher das wunderbare Schauspiel, [illegible] einer unermeßlichen Hohlkugel zu sehen, [illegible] oberer Teil durch den Himmel, in ihrem [illegible] die sichtbare Erde geschlossen ist.

[illegible] der Fußpunkte der Gegenstände hängt [illegible] Eigenschaften zusammen, die zunächst [illegible] aber auch ohne sie zu Merkmalen [illegible]. Hierher gehören vor allem die Schatten,

welche die Objekte werfen, und deren Richtung und Größe vom Lageverhältnis der Lichtquelle zum Gegenstand und des Gegenstandes zum Augenpunkt des Beobachters abhängt. Dazu kommt ferner die mit zunehmender Distanz allmählich abnehmende Deutlichkeit der Begrenzungen. Gleichzeitig werden in größerer Ferne die Färbungen blasser, und sie erfahren durch die Lichtabsorption in der Atmosphäre qualitative Veränderungen. Alle diese Momente zusammen bilden jene Bestandteile der zeichnerischen und malerischen Perspektive, die es gestatten, durch geeignete Verteilung der Konturen, Beleuchtungen, Schatten und Farbentöne auf einer ebenen Fläche den täuschenden Eindruck der körperlichen Wirklichkeit hervorzubringen.

Sobald die Tiefendistanzen größere sind, tritt hierzu noch ein weiteres Moment, das bei solchen Gegenständen, denen die genannten Faktoren der Perspektive mangeln, den einzigen Maßstab der Tiefe abgibt. Dies ist die scheinbare Größe der Gegenstände. Wenn wir einen Baum, der sich in zehn Fuß Entfernung befindet, mit einem andern hundert Fuß entfernten vergleichen, so erscheint jener größer als dieser, auch wenn wir wissen, daß die wirkliche Größe dieselbe ist. Diese in der unmittelbaren Wahrnehmung gegebene Größe nennen wir die scheinbare Größe; und überall, wo wir aus mannigfachen Erfahrungen die wirkliche Größe der Gegenstände kennen, dient uns diese scheinbare als Maß der Entfernung. Auch das geschieht nicht vermöge irgend einer Reflexion, sondern, wie bei allen diesen Bestandteilen unserer Wahrnehmung, auf Grund einer unmittelbar mit dem Eindruck sich verbindenden Entfernungsvorstellung. Die Ausbildung dieser Vorstellung ist aber von vorausgegangenen Eindrücken abhängig, und wir können sie uns daher nur aus der Entstehung von Assoziationen zwischen den Tiefendistanzen eines Objektes von bekannter Größe und seiner scheinbaren Größe erklären. So erweckt die scheinbare Größe eines aus der Ferne auf uns zukommenden Menschen unmittelbar die Vorstellung seiner Entfernung, weil wir in sehr vielen vorangegangenen Fällen mittels der andern direkten Merkmale, namentlich des Durchlaufens der Fußpunkte, diese Entfernungsvorstellung damit verbunden haben.

Man pflegt nun scheinbare Größe eines Gegenstandes und Größe seines Netzhautbildes einander proportional zu setzen, weil diese wie jene mit der Entfernung abnimmt, und weil offenbar die nächste

Bedingung für die Entstehung der Vorstellung der Größe eines Dinges die seines Netzhautbildes ist. Wenn ein Mensch aus der Ferne auf mich zukommt, so vergrößert sich sein Bild, und entsprechend wächst seine scheinbare Größe, d. h. die Größe, die ich ihm in meiner Vorstellung zumesse. Aber da die Entstehung dieser Vorstellung auf zahlreichen und zum Teil verwickelten Assoziationen beruht, so ist doch von vornherein zu erwarten, daß eine feste Beziehung zwischen jenen beiden Werten, dem physiologischen des Netzhautbildes und dem psychologischen der Vorstellung, nicht stattfindet. In der Tat bestätigt dies die Erfahrung, indem sie zeigt, daß bei einer bestimmten Größe des Netzhautbildes oder, was damit identisch ist, des Gesichtswinkels, den die zu den Grenzpunkten des Objektes gezogenen Sehstrahlen miteinander bilden, die scheinbare Größe außerordentlich verschieden sein kann, je nach den sonst in die Assoziation eingehenden Faktoren. Unter diesen kommt in erster Linie die durch andere Momente nahegelegte Tiefenvorstellung, in zweiter die Vorstellung der Größe ähnlicher Gegenstände in Betracht.

Daß man denselben Gegenstand in der gleichen Entfernung bald größer, bald kleiner sehen kann, tritt uns am auffallendsten bei den zwei großen Gestirnen Sonne und Mond entgegen. In der Entfernung der Sonne von der Erde gibt es keinen Unterschied, ob es Morgen, Mittag oder Abend ist, und das Bild in unserm Auge ist deshalb zu jeder Tageszeit gleich groß. Aber wenn die Sonne hoch im Zenit steht, sieht sie kleiner aus, als wenn sie eben im Begriff ist, am Horizont auf- oder unterzugehen. Dies erklärt sich auf folgende Weise. Wir machen uns eine bestimmte Vorstellung von der Entfernung der Sonne, eine Vorstellung, die freilich von der Wahrheit sehr weit entfernt ist: der Himmel erscheint nämlich unserm Auge als ein festes Gewölbe, das, dicht über den nächsten Bergen oder über den Türmen der nächsten Stadt ausgespannt, am Horizont unmittelbar die Erde berührt. Um uns die Entfernung vom Zenit vorzustellen, haben wir nun höchstens einen Turm oder Berg zum Maßstab; auf die scheinbare Entfernung des Horizonts ist dagegen alles, was in unserm Gesichtskreise liegt, von Einfluß. Ich sehe Bäume, Felder, Dörfer und Städte in großer Zahl zwischen mir und der Grenze des Horizonts. Eine Entfernung, die von so vielen Gegenständen ausgefüllt wird, muß daher groß erscheinen. Ich stelle mir also vor, der Horizont sei weiter entfernt als der

Zenit. Wenn nun das Bild in meinem Auge gleich groß ist, ob ich in nähere oder weitere Ferne blicke, so muß in beiden Fällen der Gegenstand eine verschiedene Größe haben. Den ferneren Gegenstand sehe ich, eben weil er an Größe dem näheren gleich zu sein scheint, in Wirklichkeit größer. Ehe ich mir vorstelle, wie groß ein Gegenstand ist, ziehe ich also immer die Entfernung in Betracht, in der ich ihn sehe; in dieser Entfernung irre ich sehr häufig, aber wenn ich mich davon hundertmal überzeugt habe, so kann ich meine Anschauung doch nicht von dem einmal durch feste Assoziationen entstandenen Irrtum befreien.

Unsere Anschauung der Gegenstände ist also immer abhängig von der Entfernung derselben, aber nicht von ihrer wahren, sondern von ihrer vorgestellten Entfernung. Wenn ich mir von der wahren Entfernung der Sonne und des Mondes eine Anschauung bilden könnte, so würden mir beide grenzenlos groß aussehen, und unter Umständen, wenn ich mir nur recht lebhaft einbilde, daß sie sehr nahe sind, glaube ich sie kleiner zu sehen als gewöhnlich. Wenn man z. B. durch eine Röhre nach dem Monde sieht, so daß man nichts als das Stück Himmel, an dem der Mond steht, sehen kann, so sieht man ihn, während er sonst ungefähr wie ein Teller erscheinen mag, jetzt etwa in Talergröße. Die einfache Ursache davon ist die, daß man den Mond jetzt nicht mehr über die nächsten Bäume, sondern dicht hinter die Röhre oder die zur Röhre geschlossene Hand verlegt. So kommt es auch, daß, wenn man den Mond durch ein gewöhnliches Fernrohr betrachtet, er nicht größer, sondern kleiner aussieht, obgleich das Fernrohr vergrößert und man daher eine Menge von Dingen auf dem Monde sehen kann, die man mit bloßem Auge nicht sieht. Aber auch hier verlegt man den Mond nicht in die Ferne, sondern an das Ende des Fernrohrs. Ebenso ist es, wenn man ferne Berge, z. B. eine ferne Alpenkette, mit dem Fernrohr betrachtet. Man sieht die Berge schärfer begrenzt, erkennt Einzelheiten an ihnen, von denen man mit bloßem Auge nichts sah, und doch bemerkt man, daß die Berge im ganzen nicht größer, sondern kleiner erscheinen. Hier ist im Auge das Bild des Mondes, das Bild der Berge vergrößert — und dennoch sieht man den Mond und die Berge selber verkleinert.

Aber es kommen noch weitere Einflüsse zur Geltung. Wenn ich einen Mann auf dem Dach eines Turmes sehe, so erscheint er mir bei weitem nicht so klein, als er nach Maßgabe der vorgestellten

Entfernung erscheinen sollte. Wenn ich den Spiegel an der Wand mir gegenüber betrachte, so schätze ich seine Entfernung ziemlich richtig: trotzdem sehe ich ihn größer, als ich ihn nach der Größe seines Netzhautbildes, wenn ich dieses mit den Bildern anderer näherer Objekte vergleiche, eigentlich sehen sollte. Offenbar kommt hier in Rücksicht, daß mir die wirkliche Größe des Mannes und des Spiegels bekannt ist. Beide habe ich unzähligemal in unmittelbarer Nähe gesehen, und ich weiß daher: es gibt keinen Menschen und keinen Zimmerspiegel, der nur einen Zoll groß ist. Diese Erfahrung wirkt nun auf meine Anschauung ein und verändert die Vorstellung, die ich mir sonst vielleicht infolge der vorgestellten Entfernung gebildet hätte. Ganz freilich gelingt das nicht: ich sehe den Mann auf dem Turme immer noch kleiner als den Mann, der vor mir steht, und auch den Spiegel an der 20 Fuß entfernten Wand kleiner, als wenn ich unmittelbar vor ihn trete. Die Tatsache, daß der gesehene Gegenstand fern ist und mir daher verkleinert erscheinen muß, und die Tatsache, daß ich die wahre Größe des Gegenstandes kenne, geraten also offenbar in eine Art Streit miteinander. In diesem Streit haben eigentlich beide Parteien recht; weil es aber nicht angeht, beiden zugleich zu ihrem Recht zu verhelfen, so machen wir es wie jener vortreffliche Richter, der alle Geldprozesse so entschied, daß er die Summe unter die Parteien verteilte. Oder exakter ausgedrückt: frühere Vorstellungen des nämlichen Gegenstandes wirken auf das gesehene Bild ein und erzeugen eine resultierende Vorstellung, die uns unmittelbar als ein Ganzes gegeben und daher mit dem Gegenstande selber identisch ist, während sie sich doch für die psychologische Analyse als ein Produkt der Verschmelzung der durch den äußeren Eindruck erzeugten Empfindungen mit zahlreichen reproduktiven Elementen erweist.

Nun kann die wahre Größe der Gegenstände unsere Anschauung nur dann bestimmen, wenn wir diese wahre Größe kennen, und zwar müssen wir sie aus unmittelbarer und oft wiederholter Anschauung kennen. Man mag noch so gut wissen, daß der Mond unermeßlich größer als ein Teller ist, man wird ihn deshalb doch nicht größer sehen. Wir sind auch überzeugt, daß ein Vergrößerungsglas nicht die Dinge an sich größer macht, und doch sehen wir sie größer; wir sind überzeugt, daß die Sonne mittags nicht kleiner als am Morgen ist, und doch sehen wir sie kleiner. Das

Sehen verlangt eine Überzeugung ganz anderer Art. Keine Angabe anderer Menschen, keine Spekulation und Berechnung, sondern nur die immer und immer wiederholte Assoziation der Vorstellungen bebestimmt unsere Vorstellung. Auch vereinzelte Erfahrungen gehen daher spurlos an uns vorüber. Ich sehe von meinem Zimmer aus gerade den benachbarten Turm. Das Zifferblatt der Turmuhr scheint mir ungefähr ebenso groß zu sein wie das Zifferblatt einer mäßig großen Wanduhr, die in meinem Zimmer hängt. Der Giebelknopf sieht mir etwa so groß aus wie der Knopf auf einer Fahnenstange. Vor kurzem wurden beide einer Reparatur wegen herabgenommen und standen auf der Straße. Zu meiner Verwunderung sah ich, daß das Zifferblatt größer als das Kirchtor ist und der Giebelknopf ungefähr dem Umfang eines Wagenrades gleichkommt. Jetzt sind beide wieder oben, und ich sehe sie nicht anders als früher, obgleich ich ihre wahre Größe kennen gelernt habe. Den Dachdecker auf dem Turm stelle ich mir nicht viel kleiner vor als er wirklich ist, denn die Größe eines Menschen habe ich hundertfältig beobachtet. Ein Giebelknopf und eine Turmuhr gehören aber nicht zu den Gegenständen, mit denen ich alltäglich verkehre. Ein Fahnenknopf und eine Zimmeruhr sind mir schon geläufiger, ich stelle mir also den Giebelknopf ungefähr wie einen Fahnenknopf und die Turmuhr wie eine Zimmeruhr vor. Eigentlich ist auch das schon eine übertriebene Vorstellung, wenn ich diese Dinge mit Objekten meiner nächsten Umgebung vergleiche; denn ich kann in mäßiger Sehweite den Giebelknopf gerade noch mit einem Stecknadelknopf und die Turmuhr bequem mit meiner Taschenuhr zudecken. Wäre nicht die Wahrscheinlichkeit allzu gering, daß der Turm eine Taschenuhr trüge und auf seiner Spitze der Knopf einer Stecknadel stünde, so würde ich mir daher vielleicht die Sache so vorstellen..

Wir sehen somit, daß unsere Anschauung der Dinge im Raume ungemein veränderlich ist, und daß eine Menge von Einflüssen auf sie einwirkt, die gar nicht in den Dingen selber liegen, sondern die wir aus früheren Vorstellungen zu ihnen hinzubringen. Die Größe, in der uns die Gegenstände erscheinen, die Entfernung, in der sie sich von uns befinden, endlich die Erfahrungen, die wir sonst noch über sie oder über ähnliche Dinge gemacht haben, alles dies kommt in Betracht. Doch von allen diesen Einflüssen weiß die unmittelbare Wahrnehmung nichts. Erst durch die nachträgliche Reflexion

geben wir uns von ihnen Rechenschaft. Sie selbst wirken aber mit der Gewalt des unmittelbaren sinnlichen Eindrucks. Psychologisch lassen sich daher alle diese Veränderungen der Wahrnehmung nur daraus ableiten, daß in uns fortwährend eine Fülle von Elementen früherer Vorstellungen bereit liegen, die sich mit dem neuen Eindruck assoziieren und sich ihm assimilieren. In der Tat werden wir im folgenden noch mannigfache weitere Belege für diese in die verschiedensten seelischen Entwicklungen eingreifenden assoziativen Assimilationsvorgänge kennen lernen.

Zwölfte Vorlesung.

Das Sehen mit zwei Augen. Verschiedenheit der beiden Netzhautbilder. Das Stereoskop. Einfachste stereoskopische Versuche. Theorie des stereoskopischen Sehens.

Die zwei Augen sind zwei Wächtern vergleichbar, die von verschiedenen Standpunkten aus die Welt betrachten, sich ihre Erfahrungen mitteilen und daraus ein gemeinsames Bild entwerfen. Gleichwohl ist die Tatsache, daß wir mit zwei Augen anders sehen als mit einem, erst seit nicht langer Zeit erkannt. Frühere Physiologen glaubten, das Bild, das man mit den beiden Augen von den Gegenständen empfange, sei nicht verschieden von dem Bild eines einzelnen Auges, und diese Ansicht fand in der anatomischen Beschaffenheit der beiden Sehnerven eine scheinbare Bestätigung. Nachdem nämlich diese Nerven beiderseits aus dem Gehirn hervorgetreten sind, durchkreuzen sie sich an einer bestimmten Stelle ihres Verlaufes. Hier findet eine innige Verflechtung der Nervenfasern statt, aus der wieder zwei Nervenstämme hervortreten, deren jeder sich zu einem Auge begibt. Man vermutete nun, an jener Durchkreuzungs- und Verflechtungsstelle geschehe eine Teilung der Nervenfasern. Jede Nervenfaser, gleichgültig von welcher Seite des Gehirns sie komme, sollte sich so teilen, daß sich zu jedem Auge ein Teilungsast begebe, und zwar in jedem zu einem Netzhautpunkte von entsprechender Lage.

Erst um das Jahr 1840 wies der englische Physiker Wheatstone darauf hin, daß die Bilder, die in beiden Augen entworfen werden, in sehr vielen Fällen nicht einander gleich sind, ohne daß hieraus eine Störung des Sehens entspringt. Wenn wir einen körperlichen Gegenstand nahe vor uns halten und zuerst das eine, dann das andere Auge schließen, so sehen wir ihn in der Tat jedesmal merklich verschieden. Halte ich z. B. meine Hand in einiger Entfernung so zwischen beide Augen, daß die Handfläche aufs Antlitz senkrecht

steht, so sehe ich mit dem einen Auge hauptsächlich den Handrücken, mit dem andern die Handfläche. Wenn also wirklich jene anatomische Durchkreuzungsstelle eine Teilungsstelle wäre, so daß sich die in beiden Augen entworfenen Bilder im Gehirn miteinander mischten, so würde ich in diesem Fall nur ein verworrenes Bild erhalten können. Denn auf der nämlichen Stelle, auf der im einen Auge ein Teil des Handrückens sich abbildet, wird im andern ein Teil der Handfläche entworfen, beide Bilder würden sich daher mischen und eine deutliche Auffassung unmöglich machen. Dem entspricht aber die Beobachtung keineswegs; ich sehe im Gegenteil die Hand mit beiden Augen vollständiger, denn ich sehe nicht nur vieles, was ich mit dem einzelnen Auge bloß sukzessiv auffassen kann, auf einmal, sondern ich sehe auch unmittelbar, daß die Hand nicht ein auf eine Fläche gemaltes Bild ist, sondern in die Tiefe sich ausdehnt. Man kann die gleiche Probe an den verschiedensten körperlichen Gegenständen wiederholen: immer wird man wahrnehmen, daß die unmittelbare Auffassung der Tiefenausdehnung der Dinge innig an das gleichzeitige Sehen mit beiden Augen gebunden ist. Sieht man bloß mit einem Auge, so ist man häufig nicht imstande zu entscheiden, ob ein gesehenes Objekt wirklich ein Körper, oder ob es eine flächenhafte Zeichnung sei. Bei einäugigem Sehen sind daher in dieser Beziehung sehr leicht Täuschungen möglich. Namentlich machen perspektivische und schattierte Zeichnungen oft einen äußerst plastischen Eindruck. Die Täuschung schwindet aber beim Sehen in der Nähe momentan, sobald man das andere Auge öffnet. Wenn man also auch mit einem einzigen Auge eine Anschauung von der Tiefe des Raumes gewinnen kann, so geschieht dies doch immer in unvollkommenerem Grade, namentlich aber nicht so augenblicklich und unmittelbar.

Ist demnach die unmittelbare körperliche Vorstellung der Gegenstände an das gleichzeitige Sehen mit beiden Augen gebunden, so liegt es nahe zu vermuten, daß eben jene Verschiedenheit der Bilder das Hilfsmittel der Tiefenwahrnehmung sei. In der Tat bestätigt dies die Beobachtung. Wenn wir nämlich das betrachtete Objekt weiter und weiter vom Auge entfernen, so schwindet die körperliche Vorstellung. Mit der Entfernung wird aber die Verschiedenheit der beiden Netzhautbilder kleiner, und zuletzt, wenn das Objekt so weit entfernt ist, daß die Distanz der beiden Augen dagegen verschwindet, sind die Bilder einander gleich und fallen auf Stellen

beider Netzhäute, die sich in ihrer Lage genau entsprechen. Hält man z. B. ein Brett nahe vor beide Augen, so daß das rechte Auge die eine, das linke die andere Seite sieht, so erhält man eine deutliche Vorstellung von der Tiefenausdehnung des Brettes. Entfernt man dann dasselbe immer weiter, so sieht man allmählich immer weniger von den zwei Seiten, und zuletzt sieht man nur noch die vordere Kante; diese ist aber für das rechte Auge die nämliche wie für das linke.

Ist es die Verschiedenheit der Netzhautbilder eines Körpers, aus der die Tiefenanschauung entspringt, so wird man diese aber auch erzeugen können ohne wirkliches Sehen eines körperlichen Objektes, bloß dadurch, daß man den zwei Augen direkt verschiedene Netzhautbilder bietet, ähnlich denen, die beim Sehen körperlicher Gegenstände entstehen. Wenn man also in das eine Auge ein Bild fallen läßt, das aussieht wie ein in schräger Richtung betrachteter Handrücken, in das andere ein Bild, das einer ebenso betrachteten Handfläche gleicht, so wird eine körperliche Vorstellung entstehen, auch wenn jene Bilder bloß Zeichnungen auf einer Ebene sind.

Die Probe läßt sich leicht machen. Am geeignetsten sind dazu Gegenstände von möglichst einfacher Form. Man halte vor sich einen abgestumpften Kegel mit kreisförmiger Basis, mit seinem obern Ende dem Antlitz zugekehrt. Zuerst schließe man das rechte Auge und zeichne nun das Bild des Kegels. Dann schließe man das linke Auge und zeichne wieder das Bild. Die zwei Bilder sind verschieden,

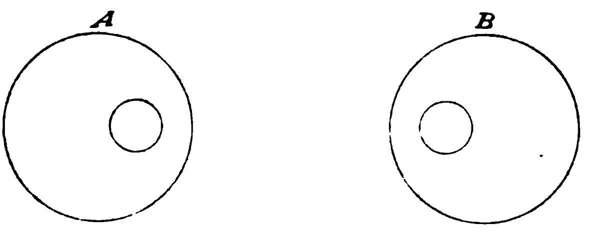


Fig. 26.

weil das rechte Auge Teile des Kegels sieht, die das linke nicht sieht, und umgekehrt (Fig. 26). Das linke Auge hat eine Ansicht *A*, das rechte eine Ansicht *B*. Jede dieser Ansichten enthält nun als Zeichnung entworfen gar kein Motiv für die Vorstellung einer dritten Dimension. Läßt man aber die Zeichnung *A* so ins linke Auge fallen, daß ihr Bild dem von einem wirklichen Kegel

herrührenden Bild entspricht, und desgleichen die Zeichnung *B* ins rechte, so hat man eine geradeso ausgeprägte körperliche Vorstellung, als wenn man den wirklichen Kegel selber sieht.

Dabei darf man freilich nicht beliebig die zwei Zeichnungen mit beiden Augen betrachten, sondern dies muß genau so geschehen, wie es der Entwerfung von Bildern körperlicher Gegenstände entspricht. Man muß also mit dem linken Auge den innern Kreis in *A*, mit dem rechten Auge den innern Kreis in *B* fixieren. Dies hat aber einige Schwierigkeit. Wir sind gewohnt, beide Augen immer auf einen und denselben Punkt einzustellen. Hier müssen wir dagegen mit jedem einen andern Punkt fixieren, mit dem rechten die abgestumpfte Spitze von *B*, mit dem linken die von *A*. Es gehört eine große, lange Übung voraussetzende Beherrschung der Augenbewegungen dazu, bis man es dahin bringt, daß jedes Auge unabhängig von dem andern fixieren kann. Denn beide Augen bewegen sich normalerweise übereinstimmend, und in ihrer Bewegung werden sie durch die äußern Eindrücke bestimmt, die wahrscheinlich selbst ursprünglich die Übereinstimmung der Bewegungen erzeugt haben. Regelt sich doch, wie wir früher sahen, der Mechanismus der Augenreflexe so, daß der Blick durch distinkte Punkte oder begrenzende Linien gefesselt wird und zwischen diesen nach der Stärke des Eindrucks wechselt (S. 158 f.). Indem nun beide Augen demselben Gesetze folgen, müssen sich ihre Bewegungen notwendig innig miteinander verbinden; den Punkt, von dem das eine Auge zur Fixation genötigt wird, muß auch das andere festhalten. So bildet sich ein Zwang zur gemeinsamen Fixation aus, der nur durch die Übung wieder überwunden werden kann.

Um diesen Übelstand, durch den die Beobachtungen nur wenigen zugänglich sein würden, zu vermeiden, hat Wheatstone in dem Stereoskop ein Instrument konstruiert, mit dem man jene Schwierigkeiten leicht überwinden kann. Bei den gewöhnlich angewandten, zuerst von Brewster angegebenen Stereoskopen geschieht dies durch zwei prismatische Gläser, hinter die in einiger Entfernung die zu vereinigenden Zeichnungen gebracht werden (Fig. 27). Bei freiem Sehen müßten sich die Augen *o* nahezu parallel stellen, um die Bilder *b* gleichzeitig zu fixieren. Bringt man aber die Prismen *p* dazwischen, deren brechende Winkel einander zugekehrt sind, so werden nun die von *b* kommenden Lichtstrahlen so abgelenkt, daß die Bilder *b* auf die Stellen des deutlichsten Sehens und ihre Nachbar-

schaft fallen, trotzdem die beiden Augen nicht *b*, sondern den Punkt *f* fixieren. Es geschieht dann von selber, daß die inneren Kreise von *A* und *B* der Figur 26 auf übereinstimmende Punkte beider Netzhäute fallen, während die übrigen Teile der Figuren im Netzhautbilde genau die nämlichen Verschiedenheiten zeigen, wie sie beim unmittelbaren Betrachten eines körperlichen Gegenstandes entstehen.

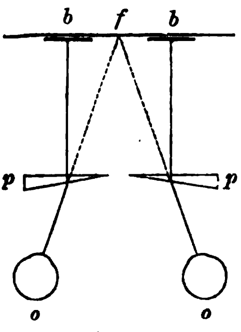


Fig. 27.

Die einfachsten Versuche mit dem Stereoskop sind nun die folgenden. Man sieht die Tiefenanschauung schon eintreten, wenn nur einem jeden Auge zwei vertikale Linien von verschiedener Distanz dargeboten werden, also z. B. dem linken Auge die Linien *a*, *b*, dem rechten Auge die Linien *c*, *d* (Fig. 28). Man erhält dann ein gemeinsames Bild von zwei Linien, deren erste, 1, aus der Verschmelzung von *a* und *c*, die zweite, 2, aus der Verschmelzung von *b* und *d* hervorgegangen ist; die erste liegt aber in der Ebene des Papiers, die zweite beträchtlich hinter derselben. Dies entspricht offenbar ganz dem normalen Verhalten. Denn wenn beide Augen zwei Linien betrachten, von denen die rechte weiter nach der Tiefe des Raumes liegt als die linke, so ist im Netzhautbild des rechten Auges die horizontale Distanz zwischen beiden Linien größer als im linken Auge.

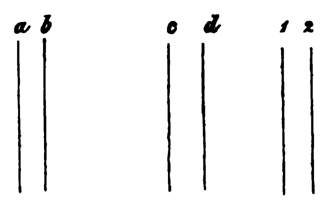


Fig. 28.

Ebenso bildet sich eine Tiefenvorstellung, wenn man jedem Auge eine geneigte Linie bietet und die zwei Neigungen verschieden wählt.

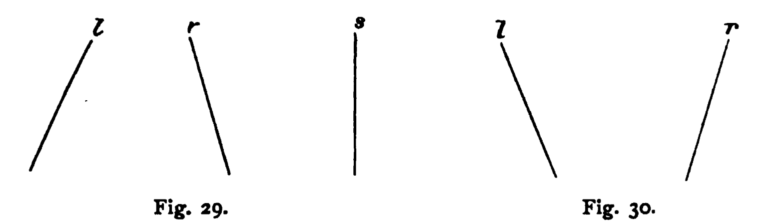


Fig. 29. Fig. 30.

Haben die Linien *l* und *r*, von denen die erste ins linke, die zweite ins rechte Auge fällt, eine Neigung wie in Fig. 29, so erhält man

ein gemeinsames Bild *s*, das sich nach der Tiefe des Raumes erstreckt, indem es mit seinem oberen Ende weiter entfernt ist als mit dem untern. Macht man hingegen die Neigung der Linien wie in Fig. 30, so erhält man ein gemeinsames Bild, dessen unteres Ende ferner ist als das obere.

Diese zwei Fälle, wo schräge Linien verschieden geneigt sind, oder wo vertikale eine verschiedene Distanz voneinander haben, bilden nun die zwei Grundversuche des stereoskopischen Sehens. Es können die vertikalen oder schrägen Linien statt gerade auch gekrümmt sein. Alles Sehen mit dem Stereoskop beruht aber schließlich auf Kombinationen jener beiden Grundversuche. Dagegen erhält man niemals eine Tiefenvorstellung, wenn man etwa horizontale Linien von verschiedener Distanz beiden Augen bietet. Dies erklärt sich, wenn man erwägt, daß eine derartige Bedingung auch niemals beim Sehen körperlicher Gegenstände in der Natur vorkommt. Man mag ein Objekt drehen und wenden wie man will, immer sind die Begrenzungslinien, die sich in den Bildern beider Augen verschieden verhalten, entweder von vertikaler oder von schräger Richtung.

Diese Tatsachen des stereoskopischen Sehens weisen darauf hin, daß beide Augen gesondert voneinander ihre Wahrnehmungen vollziehen, um sie dann alsbald zu einer gemeinsamen Vorstellung zu verschmelzen. Jede andere Ansicht über die Erscheinungen verwickelt sich in unauflösliche Widersprüche. Vollends machen es diese Erscheinungen unmöglich, anzunehmen, beide Augen seien eigentlich nur eines, jede Nervenfaser teile sich in zwei Zweige zu korrespondierenden Punkten beider Netzhäute. Wäre das der Fall, so müßten wir z. B. bei dem kreisförmigen Kegel ein gemeinsames Bild von nebenstehender Form (Fig. 31) erhalten, in welchem lediglich die nicht auf übereinstimmende Netzhautpunkte fallenden Teile der Zeichnungen übereinandergedeckt wären, nimmermehr aber könnte eine Tiefenvorstellung eines einfachen Gegenstandes entstehen.

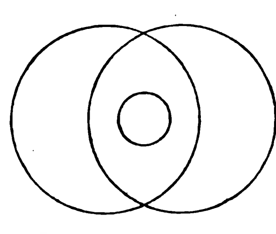


Fig. 31.

Gibt man demnach zu, daß die zwei Augen gesonderte Gesichtsorgane sind, die unabhängig voneinander empfinden, so kann man auch den Akt der Verschmelzung beider Wahrnehmungen nur in

einem psychologischen Vorgange sehen. Hierauf weisen aber auch die näheren Bedingungen dieses Vorgangs hin. Wir sahen, daß die Tiefenvorstellung nur eintritt, wenn die beiden Bilder genau den Ansichten entsprechen, die wir von einem wirklichen körperlichen Gegenstande empfangen; und wir fanden die unmittelbare Anschauung des Plastischen naher Objekte durchaus an das Sehen mit zwei Augen geknüpft. Welchen Schluß würde nun jemand, dem man die beiden Bilder getrennt gibt, und dem man sagt, sie seien zwei Projektionen eines und desselben Objektes, auf die Beschaffenheit des letzteren machen? Er würde unbedingt sagen: der Gegenstand ist körperlich ausgedehnt, und er würde sogar über die Tiefe, in die er sich erstreckt, ein ziemlich genaues Urteil besitzen und danach vielleicht ein richtiges Modell des Gegenstandes herstellen können. Wenn nun die Wahrnehmungen beider Augen ursprünglich gesonderte Bilder sind, so wird es im wesentlichen kein anderes Verfahren sein können, durch das wir zur Verschmelzung dieser Bilder in eine gemeinsame und plastische Vorstellung gelangen. Auch wir werden das Modell des Körpers, das unsere Vorstellung enthält, aus seinen beiden Projektionen konstruieren. Der ganze Unterschied liegt nur darin, daß dies wieder nicht mit bewußter Absicht geschieht, sondern unwillkürlich, durch einen Akt der Assoziation der Empfindungen, deren Produkt, die körperliche Vorstellung in fertiger Form in das Bewußtsein tritt.

Da nun bei der Bildung der Wahrnehmungen des einzelnen Auges ein Maß für die Entfernungen der Punkte im Sehfeld aus den Muskelempfindungen gewonnen wurde, so wird von vornherein zu erwarten sein, daß auch bei der Tiefenvorstellung beider Augen zunächst Muskelempfindungen das Maß abgeben. Erscheint ein einzelner leuchtender Punkt in dem gemeinsamen Sehfeld, so stellt sich jedes Auge, vermöge des zwischen dem gelben Fleck und der Augenbewegung herrschenden Reflexmechanismus, so auf den leuchtenden Punkt ein, daß sein Bild auf den gelben Fleck fällt, d. h. die Sehachsen kreuzen sich in dem Punkte. Erheben sich mehr leuchtende Punkte, so werden sie nacheinander aufgefaßt in der Reihenfolge, in der sie durch ihre Intensität die Bewegungstendenz der beiden Augen anregen. Es erfolgt also eine sukzessive Fixation der im Sehbereich vorhandenen distinkten Punkte durch die konvergierend auf sie eingestellten Blicklinien. Nun muß sich aber eine bemerkenswerte Verschiedenheit in den einzelnen Fällen heraus-

stellen, in denen die Augen auf diese Weise von Punkt zu Punkt einen Gegenstand umgrenzen. Durchlaufen die Blicklinien Punkte, die in einer entfernten Ebene liegen, so bleibt das Bild der Punkte, deren Fixation aufgehört hat, deren Bild also nicht mehr auf die Zentralgrube, sondern auf Seitenteile der Netzhaut fällt, dennoch in beiden Augen auf Netzhautpunkten von übereinstimmender Lage und von analoger Lokalfärbung der Empfindungen. Wenn dagegen die Punkte, die sukzessiv fixiert werden, in verschiedenen Entfernungen liegen, so fällt das Bild eines Punktes, dessen Fixation aufgehört hat, in beiden Augen nicht mehr auf Stellen von übereinstimmender Lage und entsprechender Empfindungsbeschaffenheit, und diese Abweichung wird um so größer werden, je bedeutender die Tiefendistanz der Punkte voneinander ist. So muß sich notwendig in der Assoziation beider Gesichtsbilder ein wesentlicher Unterschied aufdrängen, und die zwei Reihen in der Erfahrung vorkommender Fälle, die der Flächen- und der Tiefenwahrnehmung entsprechen, müssen sich scharf voneinander sondern.

Wie aber kann infolge dieser Unterscheidung die eigentümliche Vorstellung des körperlichen Gegenstandes in ihrem Gegensatze zum flächenhaften Objekte entstehen? Festhaltend an der Ansicht, daß nur Bilder, die auf Netzhautpunkte von übereinstimmender Lage fallen, einfach, alle andern doppelt gesehen werden, hat man behauptet, wir besäßen ein sicheres Kennzeichen für die Tiefe des Raumes, in den doppelten Bildern, und aus der Distanz dieser, d. h. aus der Größe ihrer Abweichung von der übereinstimmenden Lage schlössen wir unmittelbar auf die Größe der Tiefenausdehnung; diese bestehe also eigentlich nur in einer Vernachlässigung von Doppelbildern. Doch der experimentellen Prüfung kann diese Ansicht nicht standhalten. Man bringe die nebenstehende Fig. 32 in das Stereoskop: im linken Auge wird das Bild *A*, im rechten *B* entworfen. Die Linien 1 und 2 fallen in beiden Augen auf Netzhautstellen von übereinstimmender, die Linien 1 und 3 auf solche von verschiedener Lage. Was ist der Erfolg? Man verschmilzt die zwei stark gezogenen Linien 1 und 3 zu einer einheitlichen Vorstellung mit deutlicher Tiefenanschauung, während die schwache Linie 2 in der Ebene des Papiers jene kreuzt. Man sieht also die beiden

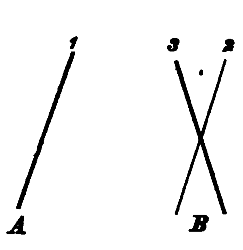


Fig. 32.

Linien, die auf Netzhautstellen von verschiedener Lage fallen, in eine einzige vereinigt, während man die zwei Linien auf Netzhautstellen von übereinstimmender Lage getrennt wahrnimmt. Daraus folgt unumstößlich, daß die Tiefenvorstellung nicht in einer Auffassung und nachträglichen Vernachlässigung von Doppelbildern bestehen kann. Denn sonst könnten die Bilder von 1 und 2, die auf einer Reihe korrespondierender Punkte entworfen werden, nicht zu Doppelbildern auseinandertreten. Auch dieser Versuch beweist also, daß die Bildung der Gesichtsanschauung ein Akt der Vorstellung ist, der sich auf eine Assoziation der beiden Gesichtswahrnehmungen gründet, auf die neben der Lage der Netzhautbilder deren sonstige Beschaffenheit einen Einfluß ausübt. Die zwei stark gezogenen Linien drängen sich zunächst der Wahrnehmung auf, und indem die Bilder beider Augen kombiniert werden, sind nur diese Linien auf ein einheitliches Objekt zu beziehen; dieses Objekt aber muß sich nach der Lage, welche die Bilder einnehmen, in die Tiefe des Raumes erstrecken.

Die Tiefenvorstellung wird somit nicht dadurch erzeugt, daß der gemeinsame Sehakt die Einzelwahrnehmungen vernachlässigt, ihre Schärfe abschwächt, sondern umgekehrt dadurch, daß er sie in ihrer vollen Schärfe auffaßt, dann verbindet und die so gebildete Verbindung mit andern ähnlichen Vorstellungen assoziiert. Die Unterschiede der zwei Netzhautbilder, weit entfernt als wertlose Ungenauigkeiten außer Rücksicht zu bleiben, geben vielmehr ein äußerst feines Maß ab für die räumliche Beschaffenheit der Objekte. Gleichwohl kann noch darüber Zweifel herrschen, auf welche Weise diese Unterschiede aufgefaßt und zur Vorstellung verarbeitet werden. Ausgehend von der Tatsache, daß die Muskelempfindungen des Augapfels, wie sie uns über die räumlichen Verhältnisse des flächenhaften Sehfeldes Aufschluß geben, so auch ursprünglich jedenfalls ein Maß der Tiefenentfernungen verschafft haben, könnte man vermuten, die Tiefenvorstellung müsse sich fort und fort von neuem aus der Bewegung erzeugen.

Aber mag die Tiefenvorstellung auch ursprünglich durch eine Aufeinanderfolge von Empfindungen entstanden sein, so ist es doch eine andere Frage, ob sich dieser Vorgang in jedem einzelnen Falle von neuem wiederholen muß. Die ähnliche Frage ist uns in der Tat schon bei der Untersuchung der räumlichen Flächenanschauung begegnet. Auch bei ihr spielen ja die Bewegungen eine Hauptrolle. Aber wir

haben gesehen, daß diese keineswegs bei jeder einzelnen Wahrnehmung immer wieder zur Wirkung kommen, sondern daß auch das ruhende Auge die Dinge räumlich ausgedehnt sieht. Die Möglichkeit hierzu fanden wir in den lokalen Färbungen der Empfindung gegeben. Denn diese sind feststehende Zeichen, die, sobald einmal ihre Beziehung zu den Muskelempfindungen entstanden ist, für sich genügen, um die Empfindungen in die extensive Form zu ordnen.

Auch die Vorstellung der Tiefe beim Sehen mit beiden Augen kann nun bei vollkommen ruhendem Auge erfolgen. Man kann das am schönsten dadurch nachweisen, daß man einen Beobachter im dunkeln Zimmer in das Stereoskop blicken läßt und dann plötzlich die Bilder durch einen momentanen elektrischen Funken erleuchtet. Die Dauer des elektrischen Funkens ist so klein, daß während derselben jede Augenbewegung unmöglich ist. Trotzdem wird meistens sofort nachdem der Funke die Bilder erleuchtet hat, vorausgesetzt daß diese hinreichend einfach sind, eine deutliche plastische Vorstellung erzeugt.

Kann demnach die Vorstellung der Tiefe ebenfalls in einer äußerst kurzen Zeit entstehen, so müssen auch für sie schon bei dem Sehen mit ruhendem Auge Anhaltspunkte gegeben sein. Diese können aber nicht wohl andere sein als die nämlichen, durch die sich auch die Ordnung der Eindrücke im Sehfeld von der Mitwirkung der Bewegungen bis zu einem gewissen Grade befreit hat. Wie beim ebenen Sehfeld die Entwerfung übereinstimmender Bildpunkte auf Netzhautstellen von nahezu übereinstimmender Färbung der Empfindung ein Zeichen abgibt für die Ausdehnung des Gegenstandes in einer einzigen Entfernung, so wird die Erregung von Netzhautstellen von nicht übereinstimmender Empfindung umgekehrt ein Zeichen sein für die Tiefenausdehnung. Das Maß für die einer gewissen Empfindungsdifferenz entsprechende räumliche Distanz ist auch hier freilich, wie der fortdauernde Einfluß der Bewegungen andeutet, ursprünglich aus der Bewegung geschöpft; aber nachdem dies einmal geschehen, kann infolge der unauflöslichen Verknüpfung der beiden Empfindungsreihen, der Muskelempfindungen und der lokalen Empfindungsqualitäten, die erste Reihe in einzelnen Fällen hinwegbleiben und dennoch das Maß für die räumlichen Größen erhalten bleiben. Immerhin lehrt die Beobachtung, daß auf die Dauer jener Zusammenhang nicht gestört werden darf, ohne eine Störung des Sehens hervorzurufen, die nur allmählich, durch eine Verknüpfung in neuer Stufenfolge,

wieder ausgeglichen werden kann. Befreit sich also auch das Auge von dem bestimmenden Einflusse der Bewegungen bei der einzelnen Raumvorstellung, so ist diese Befreiung doch keineswegs eine absolute, sondern dann und wann bedarf es stets wieder der Bewegungskontrolle, um die feste Assoziation der beiden Empfindungsreihen, die durch den fortdauernden Zwang der im Sinnesorgan gelegenen Bedingungen verknüpft sind, ungestört zu erhalten.

Dreizehnte Vorlesung.

Verbindung ähnlicher stereoskopischer Bilder. Vorstellungswechsel bei der Vereinigung verschiedener Bilder. Spiegelung und Glanz. Theorie des Glanzes. Verdrängungserscheinungen beim Sehen mit zwei Augen.

In der Verschmelzung der beiden Netzhautbilder zu einer einheitlichen Vorstellung, die in der vorangegangenen Vorlesung erörtert wurde, haben wir bereits ein einzelnes Beispiel für ein allgemeineres Gesetz der Vorstellungsbildung kennen gelernt, für das im folgenden noch einige weitere experimentelle Belege beigebracht werden sollen, die wir ebenfalls dem Gebiet der stereoskopischen Erscheinungen entnehmen. Ich wähle diese aus, weil ein Stereoskop leicht zur Verfügung steht, so daß die mit ihm auszuführenden Experimente von jedermann angestellt werden können.

In der Gesichtsvorstellung, die uns beide Augen liefern, findet sich, wie wir gesehen haben, nichts mehr von den Wahrnehmungen des einzelnen Auges, sondern wir verschmelzen diese Einzelwahrnehmungen alsbald zu einer einzigen und untrennbaren Anschauung. In diesem Sinne bilden beide Augen nur ein einziges Gesichtsorgan. Wir bemerken nichts davon, daß sie, bildlich gesprochen, zwei selbständigen Beobachtern gleichen, die von zwei verschiedenen Standpunkten aus die Dinge betrachten. Diese Verbindung der einzelnen Assoziationselemente zu einer einzigen Vorstellung, die so durch einen in der Natur der Seele gelegenen Zwang geschieht, wird nun bei den normalen Sehfunktionen unterstützt durch den Zwang der äußeren Wahrnehmungen. Denn diese sind so beschaffen, daß sie sich nur auf ein Objekt beziehen lassen, das der erzeugten Vorstellung entspricht. Darum kann man aber auch weiterhin die Frage erheben: wie verhält sich die Vorstellungstätigkeit gegenüber solchen Eindrücken, die nicht auf ein und dasselbe räumlich ausgedehnte Objekt bezogen werden können? In der Natur ist diese Bedingung freilich niemals verwirklicht: ein Mittel,

solche Eindrücke auf beide Augen wirken zu lassen, steht uns jedoch im Stereoskop zu Gebote. So gut wir in ihm beiden Augen Bilder vorlegen, die ebene Projektionen eines und desselben körperlichen Gegenstandes sind, ebenso können wir ihnen auch beliebig verschiedene Bilder willkürlich darbieten. Was macht die Seele mit solchen nicht zu einer Vorstellung vereinbaren Wahrnehmungen?

Es gibt wenig Beobachtungen, die auf das Wesen der Vorstellungstätigkeit ein so bezeichnendes Licht werfen wie diese Versuche, in denen den Sinnesorganen etwas mit den normalen Gesetzen ihrer Verrichtung Unvereinbares geboten wird. Als allgemeines Resultat kann man aber aussprechen, daß, auch bei der größten Verschiedenheit der den zwei Augen gebotenen Einzelwahrnehmungen, niemals eine gleichzeitige getrennte Auffassung möglich ist, sondern daß bald eine Vereinigung der gesonderten Wahrnehmungen nach der Analogie des eigentlichen stereoskopischen Sehens, bald eine wechselnde Auffassung des einen oder des andern Netzhautbildes geschieht.

Überall wo die den beiden Augen dargebotenen Bilder noch eine gewisse Ähnlichkeit haben, wo sie also von den in der Natur vorkommenden Verschiedenheiten nicht allzu stark abweichen, da werden sie in eine einheitliche Vorstellung verschmolzen, und es tritt zugleich, wenn die Unterschiede denen eines körperlichen Gegenstandes auch nur entfernt entsprechen, der Effekt der Tiefenvorstellung ein. Die kleinen Abweichungen werden vernachlässigt, und die Bilder werden nach demjenigen Schema eines wirklichen Gegenstandes aufgefaßt, dem sie am meisten sich nähern.

Doch selbst Figuren, die gar nicht zu einer Tiefenvorstellung vereinigt werden können, verschmelzen in eine Vorstellung, falls sie irgendwelche Beziehungen darbieten, durch die sie als Bilder des nämlichen Gegenstandes gedeutet werden könnten. Wenn man z. B. zwei Kreise von wenig verschiedener Größe im Stereoskop vereinigt, so erhält man als resultierende Vorstellung einen einzigen Kreis vom mittleren Durchmesser. Ebenso erhält man, wenn vor jedes Auge zwei horizontale Linien gebracht werden, deren senkrechte Distanz etwas verschieden ist, als resultierende Vorstellung zwei Linien von der mittleren Distanz. Horizontale Linien können nun ebensowenig eine Tiefenvorstellung geben wie Kreise von verschiedener Größe. Wie kommt es, daß trotzdem in beiden Fällen eine Vereinigung möglich ist? Wir müssen uns hier wohl erinnern,

daß auch ohne die Bedingungen der Tiefenanschauung Differenzen der beiden Netzhautbilder vorkommen können. Wenn wir z. B. die Zeichnung eines Kreises nahe vor die Augen, aber stark seitlich halten, so daß sie dem einen Auge näher ist als dem andern, so ist das Netzhautbild in dem näheren Auge größer als in dem ferneren, da die Größe des Netzhautbildes direkt von der Entfernung des gesehenen Objektes abhängt. Es existieren also in diesem Fall Netzhautbilder von verschiedener Größe, und trotzdem entspricht ihnen ein einziges Objekt. Ebenso verhält es sich mit zwei horizontalen Linien oder mit beliebigen andern Figuren. Die Bedingung, die wir durch Vorlegen solcher Figuren von etwas verschiedener Größe im Stereoskop dem Sehen stellen, ist demnach im wesentlichen nicht verschieden von einer auch in der Wirklichkeit zuweilen vorkommenden Bedingung. Nur entstehen freilich in der Wirklichkeit niemals dann verschieden große Bilder, wenn wir einen gerade vor uns gelegenen Gegenstand fixieren, was doch beim Sehen durchs Stereoskop der Fall ist. Aber diesen Nebenumstand vernachlässigen wir um so mehr, als wir auch in der Wirklichkeit, wenn wir beim Sehen stark seitlich gelegener Gegenstände deren Größe abschätzen, nicht auf ihre verschiedene Entfernung von jedem Auge Rücksicht nehmen.

Andere Erscheinungen treten dagegen auf, wenn beiden Augen ganz abweichende Objekte geboten werden. Legt man zwei Bilder ins Stereoskop, die beliebig verschiedene Gegenstände darstellen, so beobachtet man einen eigentümlichen Wechsel der Vorstellungen. Man sieht weder die zwei Bilder gleichzeitig getrennt noch miteinander verschmolzen, sondern bald tritt das eine, bald das andere in den Vordergrund. Oft ist das erste Bild eine Zeitlang allein vorhanden, dann kommen einzelne Teile des zweiten, und von ihnen aus tritt auf einmal dieses allein hervor. Niemals ereignet sich aber eine gleichzeitige Deckung von Teilen, die beiden Bildern angehören; und auch eine aus Teilen des ersten und zweiten Bildes zusammengesetzte Anschauung läßt sich nie als ruhende Vorstellung festhalten, sondern immer nur als Übergang von einem Bilde zum andern. Ein solcher Übergang, ein Wechsel zwischen den zwei sich zur Auffassung drängenden Wahrnehmungen wird aber sehr leicht durch äußere Momente veranlaßt. Namentlich die Bewegung des Auges ist auch hier wieder von Einfluß. So kann das eine Auge eine scharf hervortretende Begrenzungslinie im ersten Bilde, das zweite

eine schwächer hervortretende Stelle im zweiten Bilde fixieren. Dadurch drängt sich das erste Bild überwiegend zur Vorstellung. Wechselt nun bei der Bewegung der Fixationspunkt, so kann das zweite Bild zum Übergewicht gelangen. Zuerst tritt dabei immer diejenige Stelle in die Vorstellung ein, die sich mit besonderer Stärke zur Wahrnehmung drängt, und diese zieht dann das ganze übrige Bild nach sich.

Schon an einfachen Figuren, z. B. an Buchstaben von abweichender Gestalt, lassen sich diese Erscheinungen verfolgen. Ein *U* und ein *W* oder ein *J* und ein *S* u. dgl. verschmelzen, wenn das erste dem einen, das zweite dem andern Auge geboten wird,

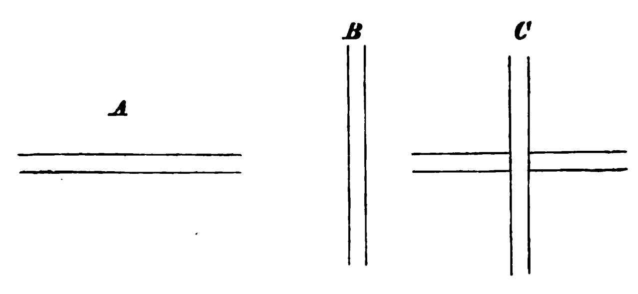


Fig. 33.

niemals in eine einzige Vorstellung. Manchmal sieht man nur den ersten Buchstaben, dann zerbricht er stückweise, und es treten Teile vom zweiten, dann dieser ganz in die Vorstellung ein. Sind dagegen die zwei Buchstaben so beschaffen, daß sie sich nicht störend durchkreuzen, so fügen sie sich zu einer ziemlich beständigen Vorstellung zusammen. So kann man z. B. ein *E* und ein *F* oder ein *L* und ein *F* vereinigen: in beiden Fällen entsteht die Vorstellung eines *E*. Aber ganz so ruhig wie das Bild eines von einem Auge aufgefaßten *E* ist die Vorstellung nicht. An den Stellen, wo sich die Bildteile beider Wahrnehmungen decken, beobachtet man ein eigentümliches Fluktuieren, und es findet sich hier immer an der Grenze eine kleine, in ihrer Größe fortwährend veränderliche Strecke, wo die Konturen ganz unterbrochen sind.

Ähnliche Unterbrechungen beobachtet man bei der Vereinigung von Bildern, deren Linien sich durchschneiden. Bietet man z. B. dem einen Auge zwei Horizontallinien, dem andern zwei Vertikal-

linien von nicht allzu großer Distanz, *A* und *B* (Fig. 33), so erhält man ein Sammelbild, bei dem die einen Linien durch die andern unterbrochen sind, und zwar können dies entweder die wagerechten (wie in *C*) oder die senkrechten sein. Auch dies hängt wieder von der Bewegung der Augen ab: wenn wir diese in vertikaler Richtung fixierend bewegen, so sehen wir die vertikalen Linien kontinuierlich, umgekehrt bei der Bewegung in horizontaler Richtung.

Um die Entstehung dieser Unterbrechungen psychologisch zu deuten, müssen wir uns nun zunächst mit einer Reihe von Tatsachen vertraut machen, die beim Sehen mit einem wie bei dem mit zwei Augen beobachtet werden können, und die für die Erkenntnis der Vorstellungsbildung nicht minder von Interesse sind wie die bisher erörterten.

Bekanntlich kann man in einem wohlpolierten Tisch die Decke, die Fenster und verschiedene Gegenstände des Zimmers abgebildet erblicken und sie dabei vollkommen deutlich nicht nur in ihren Umrissen, sondern auch in den ihnen zukommenden Farben erkennen. So natürlich diese Beobachtung scheint, so wenig kann sie doch unmittelbar aus der Empfindung abgeleitet werden. Denn wenn die Farbe des Tisches dunkelbraun ist, so sollte man meinen, daß das weiße Fenster, mit dem Dunkelbraun sich mischend, etwa ein Hellbraun erzeugen werde. Das ist aber nicht der Fall. Man erkennt vielmehr die Farbe der von dem Tisch gespiegelten Gegenstände vollkommen unverändert, und man erkennt zugleich deutlich die Eigenfarbe des Tisches. Zwar ist man nicht imstande, völlig gleichzeitig die Farbe des Tisches nnd die Farbe der Spiegelbilder deutlich aufzufassen, aber man vermag nacheinander das eine und das andere zu tun, ohne dabei von der Mischung der Lichteindrücke auf der Netzhaut gestört zu werden.

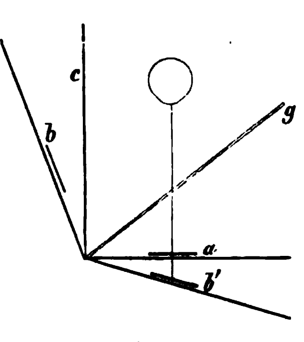


Fig. 34.

Nun halte man über ein farbiges Objekt *a*, das auf gleichmäßigem farblosem Grunde liegt, eine Glasplatte *g*, neben die Glasplatte halte man ein zweites Objekt *b* von anderer Farbe auf ähnlicher Unterlage (Fig. 34). Das Auge, das durch die Glasplatte sieht, betrachtet jetzt direkt das Objekt *a* und außerdem das bei *b'* liegende Spiegel-

bild von *b*. In diesem Versuch haben wir also künstlich die nämlichen Bedingungen hergestellt, die sich bei der Spiegelung von Gegenständen in einem polierten Tische vorfinden: wir sehen einen Gegenstand *a* von bestimmter, z. B. roter Farbe und ein gespiegeltes Bild *b'*, das von einem Objekt *b* von anderer, z. B. von weißer Farbe herrührt. Der Erfolg ist genau der nämliche wie oben. Das Bild *b'* erscheint nicht weißrot, sondern rein weiß; und wenn man auf das Objekt *a* die Aufmerksamkeit wendet, so erscheint dieses ebenfalls nicht weißrot, sondern in reinem Rot. Man ist also imstande, die zwei Farbeneindrücke, trotzdem sie sich auf der Netzhaut mischen, zu sondern und einen jeden isoliert für sich aufzufassen.

Dieser einfache Versuch ist aber belehrender als die Beobachtung an polierten Tischen oder an sonstigen spiegelnden Gegenständen. Denn man kann bei demselben die Umstände beliebig verändern und dadurch die Erscheinung mit Rücksicht auf ihre Bedingungen näher analysieren. Dreht man nun die Unterlage von *b* so, daß sie in eine Stellung *c* kommt, in der sie den nämlichen Winkel mit *g* bildet wie die Unterlage des Objektes *a*, so fällt das Bild von *b* an dieselbe Stelle, an der man das Objekt *a* sieht. Geschieht aber dies, werden die zwei Bilder auf eine und dieselbe Entfernung im Raume bezogen, so verschmelzen sie auch miteinander, und es entsteht eine Mischfarbe: man sieht also jetzt wirklich das vereinigte Bild von *a* und *b*, so weit beide sich decken, weißrot.

Noch auf andere Weise läßt sich die Sonderung der Farben hindern. Wenn man die farbigen Objekte *a* und *b* nicht bestimmt begrenzt, sondern so groß nimmt, daß ihre Grenzen nicht deutlich wahrzunehmen sind, so erhält man gleichfalls eine Mischempfindung, ganz so, als wenn, wie oben, das Spiegelbild und das direkt gesehene Bild an den nämlichen Ort fielen. Die Trennung tritt aber alsbald ein, wenn man in jede der farbigen Flächen Linien einträgt die eine kleinere Figur begrenzen. Durch diese Begrenzungslinien werden wir nämlich genötigt, jeder Figur ihre bestimmte Entfernung anzuweisen, und indem die Entfernungen als verschiedene aufgefaßt werden, trennen sich die beiden Bilder samt ihrem ganzen Empfindungsinhalt in der Vorstellung.

Wir sehen also hier die Vorstellungstätigkeit eine Zerlegung ausführen, die im Gebiet der reinen Lichtempfindungen niemals

geschehen kann. In der Empfindung sind die Eindrücke gemischt, mögen die Objekte, von denen sie herrühren, noch so verschieden sein. Aber indem die Vorstellung jeden Eindruck auf sein Objekt bezieht, teilt sie einem jeden zu, was ihm von der Mischung zukommt, und sie greift so gleichsam berichtigend in die Empfindung selber ein.

Unter Umständen kann uns nun auch ein Gegenstand mit zwei Augen spiegelnd erscheinen, der mit einem einzigen nicht so gesehen wird. Betrachten wir z. B. in Figur 35 das Objekt *a* bloß mit dem linken Auge *l*, so sehen wir es in seiner natürlichen Beschaffenheit. Betrachten wir es dagegen mit dem rechten Auge *r*, so sehen wir hinter *a* noch das Spiegelbild *b'*. Wenn dieses sehr hell ist und das ganze Objekt *a* deckt, so kann es kommen, daß man das letztere völlig ignoriert; dann sieht man also mit dem rechten Auge bloß *b'* und mit dem linken Auge bloß *a*. Was ist der Erfolg? Es entsteht die einheitliche Vorstellung eines spiegelnden Gegenstandes, und dabei die deutliche Unterscheidung des Gegenstandes und des hinter ihm gespiegelten Bildes. Hier haben wir also offenbar einen analogen Fall vor uns wie bei den früher erörterten Versuchen mit dem Stereoskop. An den Stellen, wo der Gegenstand *a* das Spiegelbild *b'* deckt, ignorieren wir den ersteren, ebenso wie an dem einen der stereoskopischen Bilder diejenige Stelle ausfiel, die von Linien des andern Bildes durchkreuzt wurde. Da wir nun aber von den Beobachtungen an nahen spiegelnden Körpern her an die Vernachlässigung mehr oder minder ausgebreiteter Bildteile gewöhnt sind, so geschieht dies auch da, wo sich die gesehenen Objekte eigentlich nur in sehr gezwungener Weise auf einen spiegelnden Gegenstand zurückführen lassen. Denn diese Form der Vereinigung bleibt die einzige, bei der die zwei getrennten Wahrnehmungen in eine einheitliche Vorstellung verschmolzen werden können.

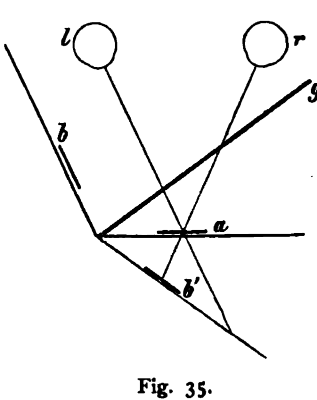


Fig. 35.

Die Erscheinungen der Spiegelung, wie sie beim Sehen mit freiem Auge und beim Sehen im Stereoskop aufzutreten pflegen, sind nun

nahe verwandt mit einem Phänomen, das für das Wesen der Vorstellungstätigkeit in hohem Grade kennzeichnend ist: mit dem Phänomen des Glanzes. Glanz und Spiegelung gehen ohne scharfe Grenze ineinander über. Da aber die Erscheinung der Spiegelung auf einer Vorstellungsfunktion beruht, so ist hieraus schon zu schließen, daß wohl auch der Glanz auf eine solche zurückführbar sein werde. Dem widerspricht freilich die gewöhnliche Anschauung. Nach ihr ist der Glanz, wenn nicht eine Eigentümlichkeit des glänzenden Gegenstandes selbst, so doch jedenfalls ein unmittelbarer Inhalt der Empfindung. Man kann sich jedoch durch sehr einfache Beobachtungen von der Falschheit dieser Meinung überzeugen.

Wir fanden, daß, wenn in einem polierten Tisch die im Zimmer befindlichen Gegenstände gespiegelt werden, trotz der Mischung der Farben, die hierbei stattfindet, die Empfindung in ihre Bestandteile zerlegt werden kann, und daß wir daher die gespiegelten Dinge und den spiegelnden Tisch immer in den ihnen eigenen Farben erkennen. Aber mit voller Deutlichkeit erkennen wir die gespiegelten Gegenstände doch nur, wenn die spiegelnde Tischfläche sehr gleichmäßig gefärbt ist. In einem guten Spiegel sehen wir daher, mag er gefärbt sein wie er wolle, stets die Gegenstände ebenso, als wenn wir sie direkt betrachteten. Dies wird anders, wenn der Spiegel verschiedenfarbige Flecke zeigt, oder wenn am polierten Tisch dunkel- und hellfarbige Stellen miteinander wechseln. Wenn dann auch jede Stelle mit der gleichen Deutlichkeit spiegelt, so sehen wir doch den gespiegelten Gegenstand undeutlich. Und warum das? Offenbar weil es unserer Auffassung in diesem Falle schwer gelingt, sich auf ein einziges Objekt zu beschränken. Einerseits ziehen die Begrenzungslinien zwischen den verschiedenfarbigen Stellen der spiegelnden Fläche, anderseits die Begrenzungslinien des gespiegelten Gegenstandes die Aufmerksamkeit auf sich. So entsteht durch den gleich starken Zwang der Eindrücke ein Kampf des Vorstellens, bei dem es nicht zur ruhigen und deutlichen Auffassung kommen kann: die Spiegelbilder deutlich zu sehen hindert uns der spiegelnde Gegenstand, und den spiegelnden Gegenstand deutlich zu sehen hindern uns die Spiegelbilder. Wo sich uns sonst gleichzeitig eine Mehrheit von Vorstellungen aufdrängt, da kann es trotzdem zur deutlichen Auffassung des Einzelnen kommen, weil wir es sukzessiv zum Bewußtsein bringen. Hier ist das nicht möglich. Denn es ist das nämliche Sinnesorgan, das uns

in der nämlichen Zeit die Eindrücke, die der einen und der andern Wahrnehmung angehören, zuführt. Zugleich sind beide Wahrnehmungen von annähernd gleicher Intensität und verhindern daher jede Verdrängung ebenso wie jeden Wechsel.

Die Richtigkeit dieser Ansicht über die Entstehung des Glanzes läßt sich leicht durch den Versuch bestätigen. Man kann nämlich die Spiegelungserscheinung, die man erhält, wenn das von einer Glasplatte entworfene Spiegelbild hinter dem Ort erscheint, wo ein Objekt direkt gesehen wird, leicht unmittelbar in das Phänomen des Glanzes überführen, wenn man in den obigen Versuchen (Fig. 34 und 35) die zwei Objekte, das gespiegelte und das direkt gesehene, so wählt, daß sie sich mit gleicher Intensität zur Vorstellung drängen. Reine Spiegelung entsteht in diesem Fall besonders leicht dann, wenn der direkt gesehene Gegenstand dunkel, das gesehene Spiegelbild aber hell ist, und wenn zugleich jener an seiner ganzen Oberfläche gleichförmig, dieses von scharfen Konturen begrenzt erscheint und deutlich in einer bestimmten Entfernung hinter der wirklich oder scheinbar spiegelnden Oberfläche liegt. Sobald die Begrenzungslinien des gespiegelten Bildes verwaschen sind und dadurch die Auffassung der Entfernung hindern, oder sobald auf dem direkt gesehenen Objekt deutliche Begrenzungslinien erscheinen, die sich mit denen des Bildes kreuzen, geht die Spiegelung in den Glanz über.

Darum entsteht auch besonders leicht Glanz beim Sehen mit zwei Augen, wenn das eine Auge bloß das Objekt, das andere bloß das Spiegelbild sieht. Nur wenn man zwei verschiedene Dinge vor sich hat, ein Objekt und ein Bild, das im Objekt gespiegelt wird, kann es in der Tat eintreten, daß das eine Auge eine andere Farbe wahrnimmt als das andere. Doch in welcher Entfernung sich das Bild hinter dem Objekt befindet, davon kann man in diesem Fall keine Vorstellung haben; weiß man doch nicht einmal, welche von den beiden Wahrnehmungen auf das Objekt und welche auf ein gespiegeltes Bild sich bezieht. Deshalb läßt sich ein äußerst intensiver Glanz erzeugen, wenn man im Stereoskop dem einen Auge einen Papierstreifen von beliebiger Farbe, dem andern Auge einen Streifen von gleicher Größe und Form, aber von anderer Farbe darbietet. Grün und Gelb, Blau und Rot, kurz alle möglichen Farben geben dabei, wenn sie nur hinreichend verschieden sind, äußerst lebhaften Glanz. Ebenso erhält man diesen, wenn man sehr verschiedene Helligkeitsgrade einer und derselben Farbe an-

wendet. Den intensivsten Glanz gibt aber die Kombination von Schwarz und Weiß: man glaubt hier nicht eine schwarze und eine weiße Fläche zu sehen oder auch nur eine weiße durch eine schwarze, sondern man hat denselben einheitlichen Eindruck wie etwa beim Anblick glänzenden Graphits oder eines glänzenden Metalls.

Die alltägliche Erfahrung lehrt uns nun, daß überall wo wir Glanz sehen eine deutliche Auffassung der gesehenen Gegenstände unmöglich ist. Allzu häufiger oder verbreiteter Glanz wird daher dem Auge unangenehm, auch wenn die Lichtstärke des Gegenstandes lange nicht so groß ist, daß daraus die Störung erklärt werden könnte. Das Glänzende ist für unsern Gesichtssinn nur so lange ein angenehmer Reiz, als es sparsam auftritt und dem Auge erlaubt, in angemessenen Zwischenpausen an Eindrücken von gewöhnlicher Beschaffenheit auszuruhen. Sonst wird das Glänzende blendend. Diese Störung des Sehens ist aber wiederum ihrem wesentlichen Charakter nach psychischer oder psychophysischer Natur. Sie kommt überall da zum Vorschein, wo sich verschiedene Gesichtseindrücke mit gleicher Stärke zum Bewußtsein drängen, und wir haben sie in analoger Weise in jenen stereoskopischen Versuchen beobachtet, wo beiden Augen Bilder von beträchtlicher Verschiedenheit dargeboten wurden, die nicht in eine einheitliche Vorstellung vereinbar waren. Offenbar haben wir es darum hier wie dort mit einer speziellen Folge des Prinzips der Verbindung der Vorstellungen zu tun, das uns bei der Erörterung des Bewußtseins noch beschäftigen wird. Während dieses Prinzip im normalen Verlauf des psychischen Geschehens nur einen ruhigen Wechsel der einzelnen Vorstellungen in zeitlicher Aufeinanderfolge bedingt, führt es zu solchen Erscheinungen besonderer Art, wie Glanz und Wettstreit, wenn dieser ruhige Wechsel dadurch gehindert wird, daß sich entweder verschiedene Wahrnehmungen gleichzeitig zur Auffassung drängen, oder daß sich eine Mehrheit von Eindrücken, die verschiedenen Objekten entsprechen, nicht in die zugehörigen Vorstellungen sondern läßt.

Außer dem Glanz und dem unruhigen Wettstreit der Vorstellungen gibt es übrigens noch eine weitere Form der Auffassung verschiedenartiger Gesichtswahrnehmungen. Wenn sich nämlich die Wahrnehmungen beider Augen nicht mit gleicher Stärke zum

Bewußtsein drängen, sondern wenn durch irgendwelche in den äußern Eindrücken gelegene Motive die eine ein bedeutendes Übergewicht hat, so kommt diese überwiegende Wahrnehmung allein zum Bewußtsein, und die andere wird ganz verdrängt. Auch hierfür lassen sich die Bedingungen künstlich durch das Stereoskop verwirklichen. Am einfachsten sind sie mit begrenzten farbigen Objekten herzustellen. Legt man ins Stereoskop eine schwarze Fläche und auf diese als Objekt für das eine Auge ein weißes Quadrat, so erhält man, obgleich das andere Auge nur schwarz sieht, doch keine aus Weiß und Schwarz gemischte Vorstellung, sondern man sieht mit beiden Augen ein weißes Quadrat auf schwarzem Grunde, das ebenso intensiv weiß ist wie das mit dem ersten Auge betrachtete weiße Objekt. Hier verdrängt also die Wahrnehmung des einen Auges vollständig die des andern. Die Ursache liegt offenbar darin, daß sich das scharf begrenzte und gegen seinen Grund abstechende weiße Objekt viel intensiver zur Wahrnehmung drängt als die gleichmäßig schwarze Fläche. Man beobachtet daher die analoge Erscheinung, wenn man statt des schwarzen einen weißen Grund und statt des weißen ein schwarzes Quadrat wählt, oder wenn man auf einen beliebig gefärbten Grund ein bloß durch das eine Auge wahrgenommenes Objekt von anderer Farbe legt.

Ebenso läßt sich vollständige Verdrängung der einen Wahrnehmung durch die andere erzielen, wenn man jedem Auge ein farbiges Objekt von gleicher Form und Größe bietet, die Objekte beider Seiten aber gegen den andersfarbigen Grund, auf dem sie liegen, mit verschiedener Stärke kontrastieren läßt. Man lege z. B. auf weißen Grund ein dunkelrotes Objekt für das rechte Auge und ein hellgrünes für das linke. Es verdrängt dann die Wahrnehmung des rechten Auges vollständig die des linken: man sieht bloß das rote Objekt, von dem grünen gar nichts. Nimmt man hingegen statt des weißen einen schwarzen Grund, so sieht man bloß das grüne Objekt und von dem roten nichts. Offenbar beruht hier die Verdrängung darauf, daß Dunkelrot in stärkerem Kontrast gegen Weiß steht als Hellgrün, dieses hingegen stärker kontrastiert gegen Schwarz. Diejenige Farbe, die am schärfsten absticht gegen den Grund, auf dem sie liegt, drängt sich aber am intensivsten unserer Vorstellung auf, und wir nehmen sie daher allein wahr. Nimmt man den Grund grau, so gewinnt man die Vorstellung eines lebhaft in grünlichem

Lichte glänzenden Gegenstandes. Hier drängen sich beide Wahrnehmungen zum Bewußtsein, weil beide ungefähr gleich stark gegen ihren Grund abstechen.

Zuweilen beobachtet man nun, daß die Verdrängungserscheinungen nicht das ganze gemeinsame Bild treffen, sondern sich auf einen Teil desselben beschränken. Dies geschieht namentlich, wenn das eine der Netzhautbilder viel ausgedehnter ist als das andere. Wenn man z. B. dem einen Auge eine weiße Kreisfläche *l*, dem andern eine schwarze Kreisfläche *r* mit einem kleinen weißen Zentrum bietet (Fig. 36), so sieht man im gemeinsamen Bild das letztere als hellen Fleck, und dieser ist umgeben von einem tief dunkeln

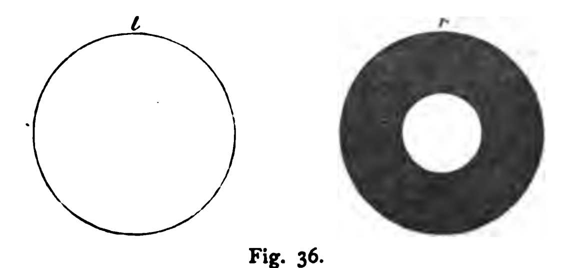


Fig. 36.

Rande, der gegen die Peripherie allmählich heller und zuletzt fast ganz weiß wird. Hier verdrängt also in der Mitte das Bild *r* das Bild *l* vollständig, und gegen die Peripherie hin wird es umgekehrt von diesem verdrängt; zwischen beiden Stellen des gemeinsamen Bildes findet aber ein stetiger Übergang statt. Ähnlich ist folgender Versuch: man bietet dem Auge *l* eine gleichmäßige, z. B. blaue Fläche, dem Auge *r* zwei in der Mitte aneinanderstoßende Farbenflächen, z. B. Grün und Rot. Im gemeinsamen Bilde sieht man in der Mitte, wo Grün und Rot zusammenstoßen, bloß die letzteren Farben, während sich ihnen nach außen hin ein bläulicher Farbenton beimischt.

Die beiden letzten Versuche sind jedoch nur teilweise unter die Erscheinungen der Verdrängung zu rechnen. Diese spielt in ihnen insofern eine Rolle, als ein Teil des einen wahrgenommenen Bildes über einen Teil des andern überwiegt und dadurch diesen zum Verschwinden bringt. Aber es beschränkt sich in diesem Fall das Überwiegen nur auf einen Teil des Bildes, während in andern Teilen umgekehrt das vom andern Auge wahrgenommene Bild über-

wiegen kann. Diese Tatsache scheint fast den Gesetzen der Vorstellungstätigkeit zu widersprechen. Denn mit der sonst überall festgehaltenen Einheitlichkeit der Vorstellungen stimmt es sehr wohl überein, daß die eine Wahrnehmung die andere bleibend verdrängt, oder auch daß die beiden Wahrnehmungen miteinander wechseln. Aber daß jede der beiden Wahrnehmungen teilweise aufgefaßt werde und so in einem gemischten Bilde zur Vorstellung komme, dies scheint damit schwer vereinbar zu sein. Dennoch haben wir bereits eine Reihe von Erscheinungen kennen gelernt, bei denen sich gleichfalls zwei Wahrnehmungen zu einer einheitlichen Vorstellung kombinieren: dies sind eben die Erscheinungen des Glanzes und der Spiegelung. Beim Glanze drängen sich zwei Vorstellungen auf, deren Trennung uns nicht gelingt; bei der Spiegelung gelingt uns diese Trennung, und wir können deshalb entweder zwischen der Vorstellung des gespiegelten und des spiegelnden Gegenstandes abwechseln oder auch den spiegelnden und den gespiegelten Gegenstand in eine Totalvorstellung vereinigen. Wenn wir das Bild in einem Spiegel betrachten, so fassen wir in der Tat gewöhnlich Bild und Spiegel in eine einzige Vorstellung zusammen: der Spiegel ist der Rahmen, der das Bild umfaßt. Der nämliche Fall ist nun in den vorhin erörterten Versuchen verwirklicht. Neben der bedeutenden Hebung eines Teils der einen Gesichtswahrnehmung kommt hier noch die Vorstellung der Spiegelung zum Einfluß. Daher gelangt jener besonders gehobene Teil der Wahrnehmung des einen Auges an der einen Stelle, die er im gemeinsamen Bilde ausfüllt, zur ausschließlichen Herrschaft; an den übrigen Stellen hat die Vorstellung freies Spiel, und sie faßt daher das Bild des andern Auges wie einen Spiegel auf, in dem jenes erste Bild gesehen wird.

Ganz wie in der Natur sind freilich die Bedingungen in dem künstlichen Versuch nicht gegeben. Wohl kommt es auch in der Natur vor, daß wir mit dem einen Auge bloß den Spiegel sehen, mit dem andern bloß den gespiegelten Gegenstand. Wir brauchen nur den Spiegel sehr nahe vor die Augen zu halten, und es braucht nur das Spiegelbild stark seitlich zu liegen. Manche weitere Bedingungen, die man noch in den Versuch eingehen lassen kann, finden sich jedoch in der Natur niemals verwirklicht. Bringt man z. B. ein größeres blaues und ein kleineres gelbes Objekt zur Vereinigung unter das Stereoskop und legt beide auf roten Grund (Fig. 37), so

sieht man ein gemeinsames Bild, in welchem innerhalb des blauen das gelbe Objekt liegt. So weit ist die Sache ganz in der Ordnung, denn es kann auch in der Natur vorkommen, daß wir in einem blauen Spiegel einen gelben Gegenstand gespiegelt sehen. Doch wo dies geschieht, da müssen wir notwendig mit demselben Auge, mit dem das gespiegelte Bild gesehen wird, auch den Spiegel sehen. Denn wenn wir in einem großen Spiegel ein kleineres Bild erblicken, kann es wohl vorkommen, daß dieses Bild nur dem einen Auge sichtbar ist, aber es kann niemals vorkommen, daß auch der Spiegel nur von einem, und zwar gerade von dem das Spiegelbild nicht erblickenden Auge gesehen wird. Hier widerstreitet also die Versuchsbedingung der Natur. Wie zieht sich nun das Sehen aus dieser Verlegenheit? Da das rechte Auge Gelb auf rotem Grunde, das linke Blau sieht, so entsteht einfach die Vorstellung, ein gelbes Objekt auf rotem Grunde werde in einem blauen Objekt gespiegelt, es wird also nicht bloß das gelbe Objekt, sondern auch der dasselbe unmittelbar umgebende rote Grund in das Sammelbild hineingezogen. Weiter gegen die Seitenteile des Bildes drängt sich dann die Wahrnehmung der blauen, scharf gegen das Rot begrenzten Fläche zur Vorstellung, hier kommt daher allmählich die blaue Empfindung ausschließlich zur Geltung. So erhält man also als Sammelbild ein größeres blaues Quadrat auf rotem Grunde, in der Mitte desselben ein kleines gelbes Quadrat, das von einem am Rande intensiv roten, gegen die Seiten hin allmählich sich mit Blau mischenden Hofe umgeben ist.

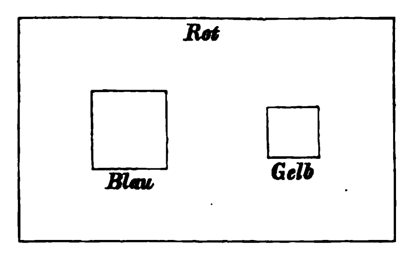


Fig. 37.

Alle diese Erscheinungen, die man noch in mannigfacher Weise verändern kann, zeigen, daß aus den Gesichtswahrnehmungen beider Augen immer eine einheitliche Vorstellung gebildet wird, und daß dies stets nach der Analogie der in der Natur gegebenen Bedingungen des Sehens geschieht. Der Vorgang, durch den sich die zwei Gesichtswahrnehmungen zur Vorstellung zusammensetzen, kann daher nur auf der Bildung zahlreicher elementarer Assoziationen beruhen, die bald in gleichem, bald in entgegengesetztem Sinne

wirken, in welchem letzteren Falle dann Verdrängungserscheinungen oder Wettstreit der Vorstellungen eintreten. Die Einzelwahrnehmungen beider Augen aber sind zusammengesetzt aus Empfindungen, die sich keineswegs so miteinander mischen wie die Lichteindrücke, die auf einen Netzhautpunkt im nämlichen Auge fallen. Vielmehr ist die binokulare Gesichtsvorstellung immer erst eine psychische Resultante aus den ursprünglich getrennt vorauszusetzenden Einzelwahrnehmungen beider Augen.

Vierzehnte Vorlesung.

Die Gefühle. Physiologische Begleiterscheinungen derselben. Sinnliche Gefühle. Das Gemeingefühl und andere Totalgefühle. Hauptrichtungen der Gefühle. Übergang zu den Willensvorgängen.

Unsere bisherige Untersuchung hatte Erscheinungen des Seelenlebens zum Gegenstande, die sich als die Bestandteile eines einzigen, sie alle umfassenden geistigen Vorganges darstellten. Der Zweck dieses Vorganges, dem sich alle unsere Empfindungen und Vorstellungen unterordnen lassen, ist die unmittelbare Auffassung der Außenwelt. Dabei ist aber eine wichtige Seite des seelischen Geschehens bis jetzt geflissentlich außer Betracht geblieben. Wo existiert in der Erfahrung ein Geist, der freudlos und leidlos den Dingen sich hingibt? Indem wir die Gegenstände wahrnehmen, fühlen wir uns von ihnen angezogen oder abgestoßen oder auch zu Handlungen angeregt. Wir können demnach all diese Erscheinungen, die außerhalb der Vorstellungsprozesse stehen und sich doch immer mit ihnen verbinden, in die zwei Worte des Fühlens und Wollens zusammenfassen. Gefühle und Willensregungen begleiten fortwährend unser Empfinden und Vorstellen; sie sind es, die unser Handeln bestimmen, und die unserm gesamten geistigen Leben seine Richtung und seine individuelle Eigentümlichkeit geben. Fühlen und Wollen hängen aber innig zusammen, und beide sind wieder gebunden an die Vorstellungen, die sich nur in der psychologischen Abstraktion, nicht in der Wirklichkeit von ihnen sondern lassen. Gefühle verbinden sich zu Affekten und führen zu Trieben, Triebe entwickeln sich zu Willenshandlungen, und alle diese Regungen beziehen sich endlich auf Gegenstände, die uns als Vorstellungen gegeben sind.

Die einfachsten unter diesen subjektiven Regungen, die wir zusammenfassend auch als Gemütsbewegungen bezeichnen

können, sind nun im allgemeinen die Gefühle. Dabei ist freilich zu bemerken, daß die Sprache das Wort Gefühl in ziemlich vieldeutigem Sinne verwendet. Wir nennen Hunger und Durst Gefühle, wir reden vom Fühlen des Schmerzes, vom Befühlen der äußeren Gegenstände mit unsern tastenden Gliedern. Wir nennen aber auch Liebe und Haß, Freude und Kummer, Sorge und Hoffnung Gefühle. Wir reden vom Gefühl des Schönen und Häßlichen, ja vom Gefühl der Wahrheit, der Ehre, der Tugend. Was ist es, das all diese Geistesvorgänge unter einen und denselben Begriff bringt? Hat die Sprache hier nur aufs Geratewohl eine Reihe auseinanderliegender Erscheinungen mit demselben Namen belegt? Oder hat sie das Richtige getroffen, indem sie in diesen Vorgängen trotz ihrer Verschiedenheit etwas Gemeinsames ahnte?

In der Tat ist es ein Punkt, in dem alle Gefühle, so verschieden sonst ihre Natur sein mag, übereinstimmen: sie alle beziehen sich auf einen Zustand des fühlenden Wesens selber, auf ein Leiden oder Tätigsein des Ich. Während die Vorstellung immer auf äußere Gegenstände geht, und wenn sie sich auf das eigene Sein bezieht, dieses selbst zum Gegenstand objektiver Betrachtung macht, bleiben die Gefühle subjektiv. Unter allen Sinnen hat man darum denjenigen den Gefühlssinn genannt, dessen Eindrücke am deutlichsten mit subjektiven Zuständen der Lust oder Unlust verbunden sind. Wenn wir Freude und Kummer, Liebe und Haß als Gefühle bezeichnen, so wollen wir damit hervorheben, daß auch sie bloß in uns liegende Zustände, nicht Eigenschaften der Gegenstände außer uns sind.

Man hat die Bezeichnung Gefühl zuweilen einzuschränken gesucht, weil man unter ihr allzu verschiedene Vorgänge vereinigt zu finden meinte. Namentlich hielt man es vom psychologischen Standpunkte aus für geboten, alle jene subjektiven Erregungen, die unmittelbar an sinnliche Empfindungen gebunden sind, aus der Reihe der Gefühle zu streichen. Hunger, Durst, körperlicher Schmerz, vollends Tasteindrücke sollten von physischen Nervenprozessen begleitete Empfindungen, das Gefühl aber ein rein psychischer Vorgang sein, der, von körperlichen Zuständen unabhängig, aus der Wechselwirkung mannigfaltiger Vorstellungen hervorgehe. Sobald wir jedoch die Beziehung auf einen subjektiven Zustand der Lust und Unlust oder eines ähnlichen in Gegensätzen vorkommenden Verhaltens fallen lassen, so waltet kein Grund mehr, die dann noch

übrig bleibenden Gemütszustände zu einer gemeinsamen Klasse zu vereinigen. Behält man dagegen jene Beziehung bei, so können auch die als Begleiter der einfachen Empfindungen auftretenden sinnlichen Gefühle nicht ausgeschlossen werden. Man fand hierbei, wie es scheint, darin eine Schwierigkeit, daß ein und derselbe einfache Vorgang zugleich als Empfindung und als Gefühl sollte gelten können. Aber man bedachte nicht, daß auch Freude und Leid, Hoffnung und Sorge und alle sonstigen Gemütsbewegungen Zustände sind, die bloß in ihrer Beziehung auf das Subjekt Gefühle genannt werden können, während sie sonst auf Vorstellungen beruhen, die objektiv betrachtet vollkommen leer von Gefühl sind. Bei diesen verwickelteren Gefühlen und besonders bei den aus ihnen zusammengesetzten Affekten treten nur aus dem ganzen zusammengesetzten Vorgang die Gefühle mehr in den Vordergrund, weshalb denn auch hier die Sprache im allgemeinen jeder einzelnen Gefühlsform einen besonderen Namen gegeben hat. Sehr verschiedene Vorstellungen können sich außerdem dabei mit einem übereinstimmenden Gefühl verbinden. Man substituiert also hier das subjektive Resultat der Mannigfaltigkeit jener Vorgänge, die ihm zum objektiven Hintergrund dienen, während uns umgekehrt bei den einfachen, an sinnliche Empfindungen gebundenen Gefühlen wenigstens für die Angabe der besonderen Gefühlsfärbungen der bloße Hinweis auf die Empfindungen genügen kann.

Liegt demnach vom psychologischen Gesichtspunkte aus gar kein Grund vor, die einfachen Gefühle oder, wie man sie auch genannt hat, die »Gefühlstöne der Empfindungen« von den zusammengesetzteren subjektiven Zuständen ähnlicher Art zu scheiden, so hat sich nun aber weiterhin auch das oben erwähnte physiologische Motiv für diese Trennung nicht als stichhaltig erwiesen. Es ist nämlich durchaus nicht richtig, daß bloß die sinnlichen Gefühle von bestimmten physischen Vorgängen begleitet seien, die sogenannten höheren Gefühle aber nicht. Vielmehr sind physiologische Begleiterscheinungen bei allen Gefühlen nachweisbar, bei der Einwirkung eines Lust oder Unlust erregenden Haut-, Geschmacks- oder Geruchsreizes nicht anders als beim Anblick einer ästhetisch wohlgefälligen Form oder Farbenkombination oder bei Liebe, Kummer, intellektuellem Interesse usw. Die Gefühle sind also gerade so gut psychische Vorgänge, die ihre physische Seite haben, wie die Empfindungen. Nur gehört diese Seite hier einem andern

Gebiet körperlicher Vorgänge an. Während mit den Empfindungen Erregungsvorgänge in den peripherischen und zentralen Sinnesapparaten einhergehen, reflektieren sich die Gefühle in den motorischen Apparaten des Körpers. Für die heftigeren, zu Affekten verbundenen Gefühle ist dies längst bekannt: sie verraten sich in äußeren, leicht sichtbaren Bewegungen, teils in mimischen der Gesichtsmuskeln, teils in pantomimischen oder gestikulierenden anderer Körperorgane, namentlich der Arme und Hände, Bewegungen aus denen man ziemlich sicher auf die Qualität und Stärke der Gefühle Rückschlüsse machen kann. Auch solche Gefühle jedoch, die viel zu schwach und vergänglich sind, als daß sie sich auch nur in einem Zucken der Gesichtsmuskeln verrieten, sind an andern, empfindlicheren motorischen Apparaten zu erkennen, die zugleich unserer

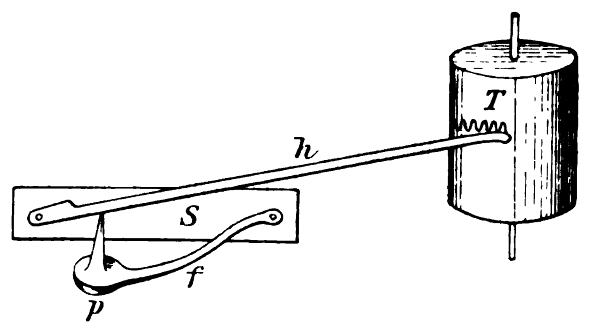


Fig. 38.

willkürlichen Beherrschung entzogen sind. Der wichtigste und empfindlichste dieser Apparate ist das Herz. Daß heftige Gefühle, Freude, Schreck, Angst u. dgl., den Herzschlag verändern, wissen wir alle. Bei stärkeren Affekten empfinden wir unmittelbar den gesteigerten Herzschlag oder auch, wie beim Schreck, den momentanen Stillstand des Herzens. Bedient man sich feinerer Hilfsmittel, so lassen sich aber auch bei verhältnismäßig schwachen und vergänglichen Gefühlsregungen Veränderungen der Herzbewegungen nachweisen, die dann freilich so gering sind, daß sie dem gewöhnlichen Pulsfühlen völlig entgehen. Ein solches Hilfsmittel, wie es zu exakteren physiologischen und medizinischen Zwecken verwandt wird, ist der in der Fig. 38 dargestellte Pulsmesser (Sphygmometer). Das Gestell *S* des Instrumentes wird mit ledernen Riemen so am

Vorderarme befestigt, daß die gepolsterte und mit Leder überzogene Platte *p* genau auf der Radialarterie liegt, an der Stelle, die man auch zum Pulsfühlen zu benutzen pflegt. Die Pulsationen der Arterie teilen sich nun zunächst der Feder *f* mit; und dann übertragen sich die Oszillationen dieser Feder durch die über der Platte befindliche Spitze auf den Hebel *h*, den man in einer Borste ausmünden läßt, so daß er die Pulsationen auf eine rotierende, mit berußtem Papier überzogene Trommel *T* aufschreibt. Hierbei verraten sich die leisesten Gefühlsregungen, wie man sie leicht willkürlich in dem Versuchsindividuum oder, wenn man an sich selbst die Versuche ausführt, im eigenen Bewußtsein hervorbringen kann, durch Änderungen teils der Stärke, teils der Form der Pulswellen. Am bedeutendsten sind diese Pulsänderungen bei solchen Gefühlen, die als Bestandteile gewisser Affekte vorkommen, wie die schematische Darstellung in Fig. 39 zeigt. So stellt z. B. der Wellenzug *A* die Wirkung einer starken Erregung dar. Der durch das Kreuzchen angedeuteten Einwirkung des erregenden Reizes folgen sehr bald einige dichter gedrängte und stärkere Pulswellen. Dagegen zeigt *B* die Wirkung einer ängstlich erwartenden Spannung: hier sind umgekehrt die Pulsationen geschwächt und etwas verlangsamt. Aber nicht bloß solche stärkere Gefühle, sondern auch andere, bei denen wir von einem Übergang in Affekte noch nichts bemerken, verraten sich, sobald sie nur als Gefühle deutlich ausgeprägt sind, in bestimmten, wenn auch oft rasch vorübergehenden Pulswirkungen. So zeigt z. B. der Wellenzug *C* in Fig. 39 die Wirkung eines süßen, angenehmen Geschmacksreizes. Der durch das Kreuzchen angedeuteten Reizwirkung folgen hier einige verstärkte, aber zugleich verlangsamte Pulswellen. *D* veranschaulicht dagegen die Wirkung eines bitteren unangenehmen Geschmacks: hier sind umgekehrt

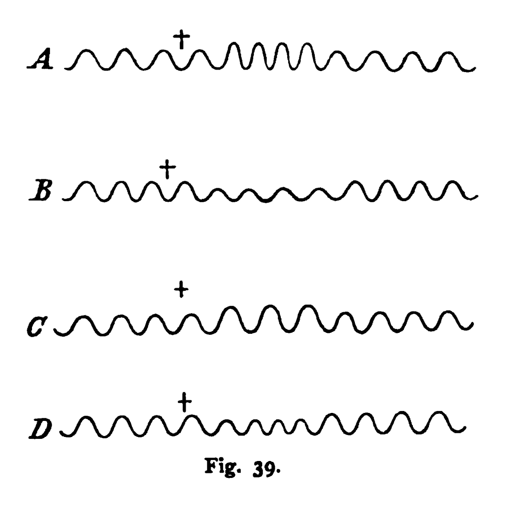


Fig. 39.

die Pulsationen während einer kurzen Zeit geschwächt und beschleunigt. Die auf solche Weise objektiv dargestellten Pulsänderungen sind weitaus das empfindlichste physiologische Gefühlssymptom. Doch stellen sich bei etwas intensiveren Gefühlen analoge Änderungen der Atmungsbewegungen sowie solche in der Innervation der kleineren Arterien ein, die in Verengerungen oder Erweiterungen derselben bestehen und sich im ersten Fall durch Volumabnahme, im zweiten durch Volumzunahme des von den Arterien versorgten Körperteils verraten. Alle diese Veränderungen, die Atmungsbewegungen sowohl wie die durch wechselnde Blutgefäßinnervation bewirkten Volumschwankungen eines Körperteils, z. B. des Armes, kann man nun in analoger Weise wie die Pulsbewegungen registrieren, so daß sich auf solche Weise eine vollständige objektive Symptomatologie der Gefühle gewinnen läßt. Dabei ergibt sich dann, daß jede Änderung in dem Grundcharakter der Gefühle von Änderungen jener objektiven Symptome gefolgt ist. Das zeigen deutlich die vier in Fig. 39 schematisch wiedergegebenen Beispiele, wo den Gefühlen der Erregung, der Spannung, der einfachen Lust und Unlust jedesmal andere Abweichungen der Pulsbewegung entsprechen.

Wenn nun diese Versuche auf der einen Seite dartun, daß die Gefühle gleich den Empfindungen von bestimmten physiologischen Prozessen begleitet sind, so lehren sie auf der andern, daß sich diese Begleiterscheinungen in beiden Fällen wesentlich unterscheiden. Bei den Sinnesempfindungen mußten wir als den nie fehlenden physiologischen Parallelvorgang die Erregung im Sinneszentrum, also einen Prozeß in der Großhirnrinde voraussetzen. Die motorischen Symptome der Gefühle werden nun zwar ebenfalls ihren Ausgangspunkt in der Großhirnrinde haben; aber es müssen doch bei ihnen Zentren, die in den tieferen Hirnteilen, namentlich im verlängerten Mark liegen, vorzugsweise in Miterregung versetzt werden, da die Innervation des Herzens, der Atmung und der Blutgefäße von hier ausgeht. Zugleich ist die Innervation aller dieser bei den Gefühlen beteiligten zentralen Gebiete eine doppelte: sie kann in einer Erregungs- und in einer Hemmungsinnervation bestehen. Die erstere erzeugt im allgemeinen Verstärkung, die letztere Schwächung des Pulses. Wegen der Verbindung des Herzens mit mehreren Nervenfasern und Nervenzentren können aber diese Erregungs- und Hemmungsimpulse nebeneinander ein-

wirken, und diese Interferenz der Wirkungen wird namentlich noch durch die begleitende, ebenfalls bald erregende, bald hemmende Innervation der Atmung und der Blutgefäßwände beeinflußt. Hierdurch erklärt es sich, daß solche Erregungs- und Hemmungswirkungen in den Pulssymptomen, wie dies die Fig. 39 zeigt, in mehrfachen Gegensätzen, bald der Stärke, bald der Schnelligkeit, bald beider zugleich hervortreten. So sind, wie die in Fig. 39 gegebenen Schemata andeuten, mäßige Lustgefühle mit Verstärkung und Verlangsamung, Unlustgefühle mit Schwächung und Beschleunigung des Pulses verbunden (*C* und *D*). Erregende Gefühle dagegen erzeugen, mögen sie nun mit Lust verbunden sein, wie bei der Freude, oder mit Unlust, wie beim Zorn, ebenfalls Verstärkung, daneben aber in der Regel zugleich Beschleunigung der Pulse, während diese umgekehrt durch deprimierende Gefühle, wie sie in den Affekten der Furcht, der Sorge vorkommen, geschwächt und verlangsamt werden (*A* und *B*). Ähnlich entgegengesetzte Symptome bieten die Zustände der gespannten Erwartung und der Lösung einer solchen, indem die Spannung hemmend, ihre Lösung dagegen beschleunigend auf den Puls einwirkt. Der Satz, daß den Gefühlen, ebenso wie den Empfindungen, physische Prozesse parallel gehen, kann demnach dahin ergänzt werden, daß dieser Parallelismus sich auch noch auf die den Gefühlen im Unterschiede von den Empfindungen zukommende Bewegung zwischen Gegensätzen erstreckt.

Da an dieser Stelle zunächst nur eine allgemeine Schilderung der verschiedenen Bestandteile des psychischen Lebens gegeben werden soll, ehe wir auf deren Zusammenhang in unserm Bewußtsein eingehen, so wollen wir uns hier auf eine Betrachtung der sinnlichen Gefühle beschränken. Vermöge der Einfachheit ihrer Bedingungen können sie am ehesten ohne nähere Rücksicht auf jenen Zusammenhang untersucht werden. Auch eignen sie sich aus dem gleichen Grunde am besten zur Ermittelung der allgemeinen Natur der Gefühle und ihres Verhältnisses zum Willen. Nur bei einigen Fragen, für deren Beantwortung andere, namentlich intellektuelle und ästhetische Gefühle gerade wegen ihrer verwickelteren Natur bestimmtere Anhaltspunkte darbieten, werden wir nicht umhin können, auch auf diese gelegentlich einen Blick zu werfen.

Stärkere sinnliche Gefühle werden nun in der Regel nur durch intensive Sinneseindrücke erregt. So gehen vor allem bei Auge und Ohr

mäßige Reize fast vollständig in der objektiven Empfindung auf. Erst bei aufmerksamer Beobachtung unserer inneren Zustände bemerken wir, daß auch schwächere Licht- und Schallreize eine gewisse Gefühlswirkung erkennen lassen: so sind die verschiedenen Farben, Rot, Grün, Blau usw., sowie das Weiß und Schwarz mit eigentümlichen Gefühlen verbunden; nicht minder verbindet sich schon mit einem einzelnen musikalischen Klang je nach Tonhöhe und Klangbeschaffenheit eine Gefühlsfärbung. Aber diese Gefühle sind von sehr geringer Stärke, und sie gewinnen überall erst dadurch eine größere Bedeutung, daß sie in zusammengesetztere, an ganze Komplexe von Vorstellungen gebundene Gemütsbewegungen, die ästhetischen Gefühle, als verstärkende Elemente eingehen. Ein grelles Licht, ein betäubender Schall dagegen veranlassen unmittelbar Schmerzgefühl, hinter welchem nun die objektive Bedeutung der Empfindungen zurücktritt.

Auch die Tastempfindungen der Haut werden, solange sie sich nicht der Grenze des Schmerzes nähern, meist ganz auf die äußern Eindrücke bezogen. Dagegen gibt es hier schon einige Reize, die eigentlich unter die Tastreize zu rechnen sind und nichtsdestoweniger gefühlsstarke Empfindungen erregen.. So sind es Eindrücke von sehr geringer Stärke, die mit den Empfindungen des Kitzels zugleich sehr lebhafte Gefühle erregen können. Wahrscheinlich beruht dieser Einfluß schwacher Tastreize darauf, daß durch sie die glatten Muskelfasern, die unmittelbar unter der Haut liegen, reflektorisch erregt werden. Bei der Zusammenziehung dieser Fasern entstehen dann Muskelempfindungen, die von jenem eigentümlichen Gefühl des Schauders begleitet sind, das sich leicht mit dem Kitzelgefühl verbindet. Von ähnlichem Erfolg ist der Einfluß mäßiger Temperaturerniedrigungen. Wenn man schwache Kältereize auf die Haut wirken läßt, so entsteht zunächst eine Kälteempfindung, d. h. es wird die Kälte als eine Veränderung im Reizungszustand des Hautorgans wahrgenommen; sodann werden reflektorisch zunächst die kleinen Hautmuskeln erregt, wodurch wieder das Gefühl des Schauders zustande kommt. Die gleiche Wirkung kann aber auch durch innere Einflüsse entstehen, die einen raschen Wärmeverlust und dadurch Kälteempfindung verursachen. Dies ist der Fall im Froststadium des Fiebers, wo diese Wirkung zugleich dadurch gesteigert wird, daß die Reflexreizbarkeit der Hautmuskeln in abnormer Weise erhöht ist. Sehr hohe oder sehr niedrige Temperaturen end-

lich haben denselben Erfolg wie heftige Druckreize; sie erzeugen nicht mehr Wärme oder Kälte, sondern heftigen Schmerz. Der Schmerz aber ist stets eine starke, von einem intensiven Gefühle begleitete Empfindung.

Mehr als die Tastreize sind die Geruchs- und Geschmackseindrücke schon bei geringer Stärke von ausgeprägten Lust- und Unlustgefühlen begleitet. Dementsprechend sind hier die Gefühle so innig mit den Empfindungen verschmolzen, daß es uns unmöglich scheint, auch nur vorübergehend beide zu sondern. Nur der Umstand, daß es relativ gefühlsfreie Eindrücke gibt, weist auch in diesem Fall darauf hin, daß die Qualität und Intensität des Gefühls von andern Bedingungen abhängt als die der Empfindung. Wie wichtig übrigens der starke Gefühlston gerade der Geruchs- und Geschmacksempfindungen für unser physisches Leben sei, braucht kaum bemerkt zu werden. Werden doch hier mehr als bei andern Sinnen die Gefühle zu subjektiven Merkmalen der Eindrücke, die wir aufsuchen, und derer, die wir vermeiden sollen — zu Merkmalen, die freilich gelegentlich irreführen können, bei denen aber doch im großen und ganzen die Anpassung des natürlichen, nicht verbildeten Gefühls an die Zuträglichkeit oder Schädlichkeit der Reize in großer Vollkommenheit erreicht ist.

Mit den Empfindungen, die durch die Sinnesorgane vermittelt werden, ist übrigens das Material zur Bildung der sinnlichen Gefühle nicht erschöpft. Es gibt eine große Zahl von Empfindungen, die nicht von äußeren Eindrücken herstammen, und die dennoch in ihrer sonstigen Beschaffenheit den Empfindungen der eigentlichen Sinnesorgane gleichgestellt werden können. Hierher gehören vor allem die schon oben bei der Untersuchung der Wahrnehmungsvorgänge besprochenen Muskelempfindungen. Sie können bei mäßigen Anstrengungen mit mehr oder minder deutlichen Lustgefühlen verbunden sein, während bei der Ermüdung oder bei krankhafter Schwäche der Muskeln neben der veränderten Qualität der Empfindung zugleich Unlustgefühle einhergehen. Ferner gehören hierher die Empfindungen in verschiedenen Geweben und Organen unseres Körpers, die gewöhnlich von geringer Stärke sind und darum leicht übersehen werden, aber bei krankhafter Störung des Organs oder Gewebes sehr intensiv werden können, so daß die mit ihnen verbundenen Gefühle fast ausschließlich das Bewußtsein beherrschen und das Allgemeinbefinden bedeutend zu stören pflegen. Aus diesem

Grunde sind uns die genannten Empfindungen auch nur in ihren intensivsten Graden geläufig, da wo sie bereits die Stufe des Schmerzes erreicht haben. Der Schmerz aber ist, wie schon bemerkt, überall von wesentlich gleicher Empfindungs- wie Gefühlsbeschaffenheit. Die spezifischen Unterschiede der Organgefühle verwischen sich daher in unserer Auffassung. Nichtsdestoweniger lehrt die Beobachtung, daß es solche spezifische Unterschiede gibt. Für den Schmerz verschiedener Organe bedient sich die Sprache verschiedener Bezeichnungen. Bohrend und nagend nennt sie die Schmerzen der Knochen, stechend den Schmerz der serösen Häute, brennend den Schmerz in den Schleimhäuten, usw. Der Schmerz ist nun auch hier wie bei den eigentlichen Sinnesorganen nichts anderes als die zu ihrem intensivsten Grade gesteigerte Erregung, und jene eigentümliche, von der Struktur des Organs abhängige Beschaffenheit des Schmerzes findet sich in der reinen Empfindung schon vorgebildet. Man kann dies namentlich bei solchen Schmerzen beobachten, die wechselnd ab- und zunehmen. Bei ihnen pflegt es Perioden zu geben, in denen die Empfindung noch nicht Schmerz genannt werden kann, während doch die eigentümliche Färbung der Empfindung, die dem Schmerze eigen ist, schon bemerkt wird. Im allgemeinen bleiben aber diese Organempfindungen so lange unbeachtet, als nicht einzelne unter ihnen durch ihre ungewöhnliche Intensität eine tiefere Veränderung des körperlichen Zustandes andeuten und dadurch dem Bewußtsein sich aufdrängen. Zugleich hält übrigens mit der Scheidung der Empfindungen in relativ gefühlsarme Sinnesempfindungen und in Organempfindungen mit starken Gefühlen das allmähliche Zurücktreten der letzteren ungefähr gleichen Schritt. Darum haben auch beim Kinde die sinnlichen Gefühle auf das ganze Leben und Handeln den wesentlichsten Einfluß. Je ausgebildeter und reicher der Geist wird, um so unabhängiger macht er sich von dieser Herrschaft, und um so mehr gelingt es ihm, schwächere sinnliche Gefühle bleibend und stärkere wenigstens zeitweise zu unterdrücken. Bloß der Hypochondrische, dessen Beobachtung sich mit Vorliebe dem Zustand seines eigenen Leibes zuwendet, macht eine Ausnahme. Indem er ängstlich auf alle die schwachen Empfindungen lauscht, die an dem Bewußtsein des gesunden Menschen unbemerkt vorübergehen, erlangt er jene große Übung in der Auffassung seiner sinnlichen Gefühle, die leicht selbst von dem Arzte als Selbsttäuschung verspottet wird, obgleich

sie meistens nichts weniger als eine solche ist. Das Abnorme besteht eben nicht darin, daß der Hypochondrische Gefühle wahrnimmt, die nicht existieren, wohl aber zum Teil darin, daß er Gefühle, die von dem gesunden Menschen meist übersehen werden, scharf auffaßt und sorgfältig über sie reflektiert.

Zu den spezifischen Organgefühlen gehören auch das Hunger- und Durstgefühl sowie das Gefühl des Atembedürfnisses. Sie sind ebenfalls an Empfindungen gebunden, die in mäßiger Stärke normal in bestimmten Zeitperioden eintreten, die sich aber, wenn der Stoffersatz, den sie fordern, nicht stattfindet, zu immer höheren Gefühlsgraden steigern können. Hunger, Durst und respiratorische Erregungen sind Empfindungen von zentralem Ursprung, die peripherisch lokalisiert werden: der Durst in den Schleimhäuten des Gaumens und des Rachens, der Hunger im Magen, die respiratorischen Empfindungen in den Atmungsorganen und besonders in den der Atmung dienenden Muskeln des Brustkorbes.

Von der Masse mehr oder minder gefühlsstarker Organempfindungen, die fortan in uns stattfinden, ist nun unser gesamtes körperliches Befinden abhängig. Die Zusammenfassung aller dieser in einem gegebenen Moment auf das Bewußtsein einwirkenden Gefühle nennen wir das Gemeingefühl. Man hat dasselbe im Hinblick auf seine Entstehung als die ungeordnete Summe aller gleichzeitigen Organgefühle definiert. Dabei übersieht man aber, daß unser Gefühlszustand stets ein einheitlicher ist, daß wir also niemals von verschiedenen Gefühlen gleichzeitig in unabhängiger Weise erregt sein können, sondern daß diese sich zu einer resultierenden Wirkung vereinigen, die wiederum den Charakter eines Gefühls von bestimmter Qualität und Stärke besitzt. Ich befinde mich in einem gegebenen Augenblick gut oder schlecht, oder ich verhalte mich indifferent. Aber wenn es je einmal vorkommen sollte, daß ich mein Allgemeinbefinden als ein solches bezeichne, das gut und schlecht zugleich ist, so wird sich in der inneren Wahrnehmung immer nachweisen lassen, daß ich dabei sukzessive Gefühle zu einem Urteil über meinen Gesamtzustand vereinigt habe. Eine solche Verbindung gehört also der Reflexion über die Gefühle, nicht dem Gefühl selbst an.

Diese Einheit des Gefühlszustandes nun entspricht durchaus der Vorstellungseinheit unseres Bewußtseins. Wie wir die in einem

gegebenen Moment durch äußere und innere Reize erregten Empfindungen nicht als ein ungeordnetes Chaos wahrnehmen, sondern zu Vorstellungen assoziieren, die wir wieder in räumliche und zeitliche Verhältnisse zueinander bringen, so verbinden wir auch alle Einzelgefühle zu einem Totalgefühl, in das jene als elementare Faktoren eingehen. Aber neben dieser Analogie besteht doch ein wichtiger Unterschied. Wir können eine Vorstellung, indem wir sie in Empfindungen zerlegen, stets zugleich als einen zusammengesetzten Vorgang nachweisen. Jedes einzelne Gefühl dagegen ist für unsere innere Wahrnehmung unzerlegbar, mag es nun, wie das sinnliche Gefühl, an eine einzelne Empfindung, oder aber, wie die elementaren ästhetischen, intellektuellen und sittlichen Gefühle, an zusammengesetzte Vorstellungen gebunden sein. Diese Eigenschaft im Verein mit dem subjektiven Charakter der Gefühle, der es uns unmöglich macht, sie gleich den Empfindungen und Vorstellungen in unveränderlicher Weise auf äußere Gegenstände zu beziehen, ist wohl die Ursache der oft betonten »Dunkelheit« der Gefühle. Außerdem aber trägt zu ihr wesentlich auch das Mißverhältnis bei, das zwischen der Deutlichkeit der Vorstellungsinhalte des Bewußtseins und der Stärke der begleitenden Gefühle bestehen kann. Oft genug können wir beobachten, daß eine nur dunkel bewußte und vielleicht überhaupt nicht zu deutlicher Auffassung gelangende Vorstellung in einem sehr lebhaften Gefühl sich ankündigt. Auf solche Gefühlswirkungen dunkler Vorstellungen sind namentlich jene häufig vorkommenden unbestimmten Gemütszustände zurückzuführen, die wir in Momenten der Zerstreutheit oder vor der Wiedererinnerung an vergessene Erlebnisse, manchmal aber auch ohne irgend einen erkennbaren Grund beobachten.

Diese Erscheinungen zeigen zugleich, wie unzulänglich und irreführend es ist, wenn man das Wesen des Gefühls selbst in seine objektiven Entstehungsbedingungen oder in die im Moment seines Auftretens vorhandenen Vorstellungsverhältnisse verlegt. Der Hinweis auf diese ist ein Hilfsmittel, das uns zu Gebote steht, um in andern Menschen ähnliche Gefühle hervorzurufen, wie wir sie bei bestimmten Anlässen in uns selbst finden, und er ist daher so lange gerechtfertigt, als man in ihm nicht etwa eine wirkliche Beschreibung der Gefühle selbst erblickt. Dennoch ist die Psychologie dem Irrtum, diese in Reflexionen über ihre Entstehungs- und Begleiterscheinungen im Gebiet des Vorstellens aufzulösen, immer und

immer wieder erlegen. Das sinnliche Gefühl sollte in einer Förderung oder Hemmung unseres körperlichen Befindens, wenn nicht gar in einer unmittelbaren Erkenntnis des Nutzens oder der Gefahr der Empfindungsreize bestehen, das ästhetische Gefühl in der Vorstellung bestimmter mathematischer Maßverhältnisse, das sittliche in der Reflexion über den Nutzen oder Schaden unserer Handlungen usw. Alle diese Theorien verstoßen, abgesehen von den Zweifeln, denen sie sonst ausgesetzt sein mögen, gegen die Tatsache, daß das Gefühl zwar an intellektuelle Prozesse gebunden, selbst jedoch nicht im allermindesten ein intellektueller Prozeß ist.

Wenn so jedes einzelne Gefühl einen für uns qualitativ unzerlegbaren einheitlichen Seelenzustand darstellt, so ist endlich damit zwar nicht ausgeschlossen, daß mehrere Gefühle gleichzeitig in uns anwesend sein können; doch pflegen dann solche gleichzeitige Gefühle stets zugleich ein Totalgefühl zu erzeugen, das seinerseits wieder einen einheitlichen Charakter besitzt und daher keineswegs als eine bloße Addition der ursprünglichen Gefühle betrachtet werden kann. Belehrende Beispiele solch komplexer Gefühlszustände sind namentlich die schwankenden und die zwiespältigen Gefühle. Unter den ersteren verstehen wir Zustände, bei denen entgegengesetzte Gefühle in rascher Zeitfolge wechseln. Hierbei findet nun neben dem Wechsel stets zugleich ein Herüberwirken der einen Gefühlsphase auf die andere statt, so daß hieraus ein resultierendes neues Gefühl entsteht, das, neben jedem der beiden wechselnden Gefühle andauernd, wieder seine eigentümliche, von diesen abhängige, aber nicht in sie zerlegbare Qualität hat, während es in seiner Intensität fortwährend Veränderungen erfährt, so daß bald das wechselnde, bald dieses dauernde Gefühl, das für den schwankenden Zustand als solchen charakteristisch ist, das Gemüt erfüllt. Aus den schwankenden gehen daher unmittelbar die »zwiespältigen Gefühle« hervor, wenn einerseits diese Oszillationen des Gefühls sehr rasch erfolgen, und wenn anderseits die wechselnden Gefühle in starkem Gegensatze zueinander stehen. Unter den sinnlichen Gefühlen gehört hierher das des Kitzels, unter den intellektuellen das des Zweifels, unter den elementaren ästhetischen Gefühlen das der Dissonanz zweier Klänge.

Wenn man von dem Zweifel behauptet, daß er sich aus dem Gefühl der Zustimmung und des Widerstrebens zusammensetze, so ist dies nur für die wechselnden Gefühle, die in ihn eingehen, an-

nähernd zutreffend. Aber neben ihnen tritt hier noch ein resultierendes Totalgefühl auf, das unmittelbar der zwiespältigen Gemütslage entspricht. Es kann bei dem Zweifel Momente geben, wo überhaupt weder ein Gefühl der Zustimmung noch ein solches der Ablehnung vorhanden ist. Gerade solche Momente besitzen dann einen durchaus eigenartigen Charakter, der nicht in jene andern gelegentlich ihn verdrängenden Gefühle zerlegbar ist, wohl aber neben ihnen bestehen kann, so daß in solchen Augenblicken gleichzeitig drei Gefühle, das der Zustimmung, der Ablehnung und das aus beiden resultierende, aber qualitativ von ihnen verschiedene Totalgefühl existieren.

Gleichförmiger als beim Zweifel ist der Gemütszustand bei den in formaler Beziehung verwandten, wenn auch ganz andern Vorstellungsgebieten angehörigen Gefühlen des Kitzels und der Dissonanz. Bei dem durch schwache andauernde Hautreize entstehenden Kitzel sind zunächst zwei ursprüngliche Gefühle deutlich zu unterscheiden, von denen bald das eine, bald das andere überwiegen kann: ein Lustgefühl, das die schwachen Tastempfindungen selber begleitet, und ein Unlustgefühl, das wohl vorzugsweise an die reflektorisch ausgelösten Muskelempfindungen, zu denen z. B. auch die des Zwerchfells gehören, gebunden ist. Bei schwachem Kitzel waltet die direkte Reizwirkung, daher das Lustgefühl vor, bei starkem überwiegt die Reflexwirkung und damit das Unlustgefühl. Aus beiden Gefühlen resultiert dann das spezifische Totalgefühl des Kitzels, das namentlich wieder in solchen Momenten deutlich wahrnehmbar ist, in denen die beiden entgegengesetzten Partialgefühle einander nahezu das Gleichgewicht halten. Ist in diesem Fall, vielleicht infolge der Stärke der letzteren, das Totalgefühl relativ schwach, so verhält es sich umgekehrt bei der Dissonanz zweier Klänge. Auch bei ihr unterscheiden wir die Gefühle, die an die Einzelklänge gebunden sind, und das Totalgefühl der Dissonanz selbst. Das letztere überwiegt aber mit zunehmender Schärfe der Dissonanz immer mehr über die einzelnen Klanggefühle, wozu freilich noch der Umstand mitwirkt, daß die Auffassung der Einzelklänge durch die entstehenden Schwebungen und Geräusche gestört wird.

Zu den Totalgefühlen, die auf diese Weise aus Einzelgefühlen hervorgehen, ihnen gegenüber aber neue Gefühlseinheiten von spezifischer Qualität darstellen, werden wir nun auch das Gemeingefühl zu rechnen haben. Es ist nicht die ungeordnete Summe

der in einem gegebenen Moment vorhandenen sinnlichen Einzelgefühle, wie man es genannt hat, sondern ein aus den letzteren entspringendes neues Gefühl, das in seiner Qualität von ihnen allen abhängt und auf diese Weise die Summe der vorhandenen Einzelgefühle zu einer komplexen Einheit zusammenfaßt. Ähnliche Totalgefühle mit nebenhergehenden Einzelgefühlen bilden die höheren intellektuellen, ästhetischen und sittlichen Gefühle. Da in allen diesen Fällen jedes Einzelgefühl ebensowohl wie jedes Totalgefühl seine eigentümliche Qualität hat, vermöge deren es zwar in Verwandtschafts- und Gegensatzbeziehungen zu andern Gefühlen steht, niemals aber in diese zerlegbar ist, so kann nichts unrichtiger sein als die zuweilen aufgetauchte Meinung, die ganze Gefühlswelt setze sich aus einer gewissen Summe im wesentlichen unverändert bleibender Elementargefühle, etwa der sinnlichen Gefühle, zusammen. Vielmehr besteht das Eigentümliche des Gefühlslebens, namentlich im Gebiete der höheren Gefühle, gerade darin, daß der qualitative Gefühlsreichtum infolge jenes Einflusses, den gleichzeitige Gefühle aufeinander und vorangegangene auf nachfolgende ausüben, unerschöpflich ist. Schon bei den sinnlichen Gefühlen, die an die Empfindungen der höheren Sinne, an Klang- und Lichtqualitäten, geknüpft sind, und noch mehr bei jenen Totalgefühlen, die zusammengesetzten Vorstellungen entsprechen, macht sich dieser Reichtum unseres seelischen Lebens an spezifischen Gefühlselementen auch darin geltend, daß die hauptsächlich dem Gemeingefühl entnommenen Gegensätze der Lust und Unlust immer unzulänglicher werden. Dabei sind es aber nicht bloß eigentümlich modifizierte Lust- und Unlustbestimmungen, die uns hier begegnen, sondern offenbar treten außerdem neue Gefühlsrichtungen auf, die sich, eben weil sie einen von Lust und Unlust ganz verschiedenen Inhalt haben, zugleich mit diesen verbinden können. So bilden Rot und Blau Gefühlsgegensätze, die in den von den Malern für sie gewählten Ausdrücken »warme« und »kalte« Farben angedeutet sind. Das Rot hat eine erregende, das Blau im Gegensatze dazu eine beruhigende Wirkung. Dieser Wirkung sind bekanntlich auch Tiere unterworfen, wie z. B. Stiere und Hähne, die durch rote Farben zur Wut gereizt werden können. Ähnlich, obgleich qualitativ modifiziert, verhalten sich hohe und tiefe musikalische Klänge. Neben dieser nicht durch den Ausdruck Lust und Unlust wiederzugebenden qualitativen Stimmung kann aber eine Farbe oder ein Ton auch je nach Umständen

ein Lust- oder Unlustgefühl hervorrufen: ersteres geschieht in der Regel bei mäßiger Stärke und harmonischer Verbindung der Eindrücke, letzteres bei übermäßiger Intensität sowie bei der Entstehung von Ton- oder Farbendissonanzen. Noch eine weitere Art eigentümlicher Gefühlsqualitäten, die abermals mit Lust und Unlust, Erregung und Beruhigung verbunden oder auch wohl für sich allein vorkommen kann, entsteht endlich infolge bestimmter Bedingungen des zeitlichen Verlaufs der Eindrücke. Die Zustände, die wir als »Erwartung, Lösung der Erwartung, Überraschung« bezeichnen, werden stets durch gewisse Zeitverhältnisse der Vorstellungen wachgerufen: so die Erwartung und Befriedigung in ihren einfachsten Formen, wenn regelmäßige Taktschläge in gleichen Intervallen einander folgen; die Überraschung dann, wenn ein solches Intervall plötzlich verkürzt wird. Diese Zustände selbst sind keineswegs Vorstellungen, sondern Gefühle von ebenso ausgeprägter Qualität wie Lust und Unlust. Auch kann man bei der Aufeinanderfolge rhythmischer Eindrücke diese eigentümlichen Gefühlsrichtungen bald isoliert, bald in den verschiedensten Verbindungen sowohl mit Lust und Unlust, wie mit Erregung und Beruhigung beobachten. So kombiniert sich eine stark gespannte Erwartung leicht mit Unlust und Erregung, die dann eintretende Befriedigung aber mit Lust und Beruhigung, usw.

Auf diese Weise gelangen wir zu drei Hauptgegensätzen der Gefühlsqualität, die wir als Lust und Unlust, Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung unterscheiden wollen. Dabei bezeichnet jeder dieser Ausdrücke wieder eine sehr große Mannigfaltigkeit qualitativer Gefühlsfärbungen, die eben nur alle in der durch das Wort angedeuteten Gefühlsrichtung liegen. Daß es noch andere Hauptrichtungen außer diesen gebe, scheint mir nach der subjektiven Beobachtung nicht wahrscheinlich. Auch dürften die genannten den allgemeinsten Bedingungen entsprechen, unter denen Gefühle überhaupt entstehen. Denn Lust und Unlust bezeichnen Gegensätze, die wir im engeren Sinne Qualitätsrichtungen nennen können, während Erregung und Beruhigung die Bedeutung von Intensitätsrichtungen besitzen. Spannung und Lösung aber werden durch das Verhältnis zu dem ganzen zeitlichen Gefühlsverlauf, dem das einzelne Gefühl angehört, bestimmt, weshalb wir sie kurz Zeitrichtungen der Gefühle nennen wollen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß sich die Begriffe der Qualität,

der Intensität und des Zeitverlaufs in diesem Falle unmittelbar nicht auf die Gefühle selbst, sondern auf die Empfindungs- und Vorstellungselemente beziehen, an die jene gebunden sind. An sich selbst betrachtet sind Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung gerade so gut Richtungen von qualitativ spezifischer Art wie Lust und Unlust, und in jeder dieser Richtungen sind wieder die mannigfachsten Unterschiede der Intensität und der zeitlichen Dauer möglich. Die Bedeutung von Lust und Unlust als »Qualitätsrichtungen« liegt also nur darin, daß vorzugsweise in ihnen die Wirkungen der qualitativen Eigenschaften des gesamten Bewußtseinsinhalts zum Ausdruck kommen; und im selben Sinne bezeichnen dann die »Intensitäts-« und die »Zeitrichtungen« solche qualitative Eigenschaften der Gefühle, die mit den intensiven und zeitlichen Eigenschaften der das Substrat der Gefühle bildenden Empfindungen und Vorstellungen in Beziehung stehen. Da es nun im allgemeinen die qualitativen Eigenschaften der Bewußtseinsinhalte sind, die vor andern unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, so erklärt sich hieraus zugleich, daß die Gegensätze der Lust und Unlust in der Sprache ebenso wie in der von ihr geleiteten psychologischen Reflexion früher und deutlicher sich ausgeprägt haben als die andern Hauptrichtungen, die, solange sie sich nicht mit Lust- oder Unlustgefühlen verbinden, für eine oberflächliche psychologische Beobachtung ganz mit den zugehörigen Vorstellungselementen vermengt und daher insgemein selbst für Vorstellungen gehalten werden. Daß sie das nicht sind, das beweist ihr gesamtes psychologisches Verhalten und in erster Linie die ihnen durchaus mit den Lust- und Unlustgefühlen gemeinsame Eigenschaft, daß sie sich durch einen Indifferenzpunkt hindurch, dem der Gefühlswert Null entspricht, zwischen Gegensätzen bewegen.

Hiernach können wir uns die gesamten Verhältnisse des Gefühlslebens geometrisch veranschaulichen, wenn wir uns, wie in Fig. 40, die drei Hauptrichtungspaare auf drei geraden Linien aufgetragen denken, die sich in einem Punkte senkrecht durchschneiden. Dieser Durchschnitts- oder Nullpunkt bezeichnet dann die allgemeine Indifferenzlage des Gefühls, während jeder Punkt im übrigen Raume durch die Abmessungen auf den drei Geraden in bezug auf seinen Wert der Lust oder Unlust, der Erregung oder Beruhigung, der Spannung oder Lösung bestimmt wird. Indem ein einzelner Punkt hierbei nur ein momentanes Gefühl bezeichnet, wird aber

irgend ein konkretes Geschehen immer in einem bestimmten, stetig zusammenhängenden Gefühlsverlauf bestehen und daher im allgemeinen durch eine Kurve dargestellt werden können, die für jeden Augenblick die Gefühlslage angibt. Wenn ein solcher Gefühlsverlauf nicht selbst schon aus einem unmittelbar vorangegangenen hervorgeht, den er dann eigentlich nur fortsetzt, wenn er also ein neu einsetzender Gefühlsvorgang ist, so wird die ihn repräsentierende Kurve im Nullpunkte beginnen und, falls der Prozeß seinen Ab-

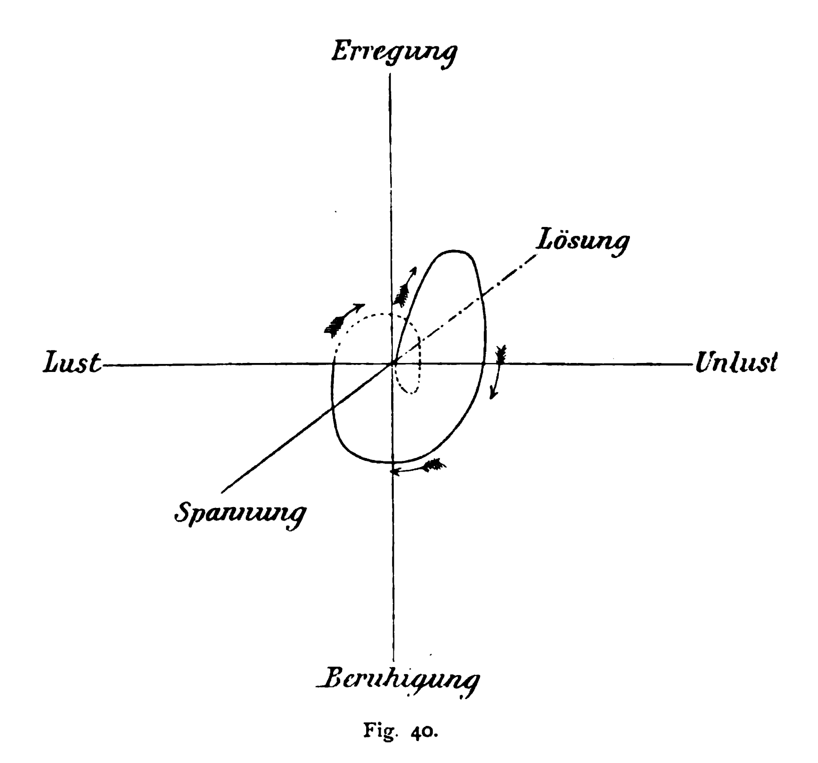


Fig. 40.

schluß findet, auch wieder zu ihm zurückkehren. Zwischen diesen Endpunkten sind dann natürlich außerordentlich verschiedene Verlaufsformen möglich. In Fig. 40 ist eine solche dargestellt, die zu den häufigsten Typen eines vollständigen, in sich zurückkehrenden Gefühlsvorganges gehören dürfte. Die über der Ebene des Papiers gedachten Teile der Kurve sind ausgezogen, die unter dieser Ebene gelegenen punktiert angegeben. Die Kurve beginnt zunächst mit einem aus Unlust und Erregung gemischten Gefühl, zu dem sich

ein Spannungsgefühl von rasch wachsender Stärke hinzugesellt. Dann geht der Vorgang in ein zwischen Erregung und Beruhigung wechselndes Stadium über, aus dem er endlich mit dem Erfolg der Lust und der Lösung zum Nullpunkte zurückkehrt.

Es versteht sich von selbst, daß diese Darstellung eines in sich geschlossenen Gefühlsvorganges teils hypothetisch, teils schematisch ist. Hypothetisch ist sie schon insofern, als uns wegen der ungeheuren Verwicklung der Bewußtseinsvorgänge kaum jemals Gelegenheit geboten wird, einen in dieser Weise völlig ungestörten Gefühlsverlauf zu beobachten. Am ehesten sind die Anlässe dazu unter jenen willkürlich hergestellten experimentellen Bedingungen gegeben, die uns später (in der 18. Vorlesung) bei den sogenannten »Reaktionsversuchen« begegnen werden. Doch fehlt es auch hier noch an ausgedehnteren Versuchen mit planmäßiger Selbstbeobachtung und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der objektiven Puls- und Atmungssymptome der Gefühle. Schematisch ist endlich die obige Gefühlskurve, weil sie ein aus einer unendlichen Zahl von Formen herausgegriffenes Beispiel ist, und weil Lust und Unlust, Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung nicht einfache intensiv abgestufte Qualitäten sind, wie es unsere vereinfachende geometrische Darstellung voraussetzt, sondern Gefühlsklassen, deren jede wieder eine unbegrenzte Anzahl qualitativer Gefühlsnuancen umfaßt. Unter den typischen Formen in sich abgeschlossener und verhältnismäßig ungestört verlaufender zusammengesetzter Gefühlsvorgänge scheinen neben dem in Fig. 40 dargestellten namentlich noch zwei von hervorragender Bedeutung zu sein, die sich von jenem dadurch unterscheiden, daß bei dem einen der ganze Verlauf der Kurve auf der Unlust-, bei dem andern auf der Lustseite liegt, so daß die eine Kurve nur auf der rechten, die andere nur auf der linken Seite unserer Figur verlaufen würde, während ihr Verhältnis zu den übrigen Gefühlsrichtungen im wesentlichen ein ähnliches bliebe.

Typische Verlaufsformen der Gefühle, wie sie an diesen schematischen Beispielen vorgeführt wurden, bilden nun regelmäßig das, was wir mit einem einen neuen psychologischen Begriff einführenden Wort einen Willensvorgang nennen. Die erwähnten Haupttypen eines in sich abgeschlossenen Gefühlsverlaufes sind daher zugleich die typischen Grundformen von Willenshandlungen.

Fünfzehnte Vorlesung.

Verhältnis des Fühlens zum Wollen. Streben, Begehren, Wünschen. Der Willensvorgang als Gefühlsverlauf. Falsche Willenstheorien. Entwicklung des Wollens. Einfache und zusammengesetzte Willenshandlungen. Der Begriff des Motivs. Psychologische Elemente der Willenstätigkeit.

Wir sind in den vorigen Betrachtungen davon ausgegangen, daß der Gefühlszustand des Bewußtseins in jedem Augenblick einen ähnlich einheitlichen Zusammenhang bildet wie die Gesamtheit der in ihm anwesenden Vorstellungen. Aber der weitere Verfolg dieser Betrachtungen hat uns gezeigt, daß diese Gefühlseinheit und die Vorstellungseinheit doch in wesentlichen Punkten sich unterscheiden. Die letztere erscheint als eine äußere, insofern die Einzelvorstellungen zwar durch die räumlichen Beziehungen, in die sie gebracht sind, in ein Ganzes vereinigt werden, ohne daß jedoch die Bestandteile dieses Ganzen in irgendwelche innere Beziehungen treten müssen. Ganz anders verhält es sich bei den Gefühlen. Wohl können auch mehrere qualitativ verschiedene Gefühle nebeneinander bestehen. Aber immer resultiert dann aus ihnen ein Totalgefühl, das die sämtlichen Einzelgefühle zu einer intensiven Einheit verbindet.

Diese Einheit des Gefühlszustandes wird nun verständlich, wenn wir den im Eingang und am Schlusse der vorigen Vorlesung im allgemeinen schon berührten Zusammenhang des Fühlens mit dem Wollen näher ins Auge fassen. In doppelter Weise trat uns dieser Zusammenhang entgegen. Zunächst stellt jeder Willensvorgang, wenn wir ihn in die für ihn charakteristischen Bestandteile zerlegen, einen in sich abgeschlossenen Verlauf von Gefühlen dar. Sodann aber ist umgekehrt auch das Gefühl ein Zustand, der nur bei einem willensfähigen Wesen denkbar ist. Lust und Unlust, diese Grundformen des qualitativen Gefühlsinhaltes, sind Willensrichtungen. Ob sie in ein wirkliches Wollen übergehen, hängt von inneren und äußeren

Bedingungen ab. Ohne die Fähigkeit des Wollens würden aber jene Richtungen undenkbar sein. Erregung und Beruhigung, diese Intensitätsrichtungen der Gefühle, folgen ferner innerhalb eines jeden Willensvorganges immer in dem Sinne aufeinander, daß die Erregung einen Willensakt einleitet, die Beruhigung ihn abschließt, wobei dann je nach der einfachen und zusammengesetzten Beschaffenheit des Vorganges eine derartige Aufeinanderfolge einmal oder mehrmals sich ereignen kann. Endlich der Spannung und Lösung oder den allgemeinen Zeitrichtungen der Gefühle gehören die dem Wollen eigentümlichsten Elemente an, die als Spannungsgefühle teils der Willenshandlung vorangehen, teils sie begleiten, um hierauf jenen Lösungsgefühlen Platz zu machen, die das Endstadium und die unmittelbare Nachwirkung des ganzen Vorganges bezeichnen.

Mit diesen Gefühlselementen des Willens verbinden sich nun stets bestimmte Vorstellungselemente. Sie sind es, die in ihren Verschmelzungen mit den den Willensvorgang einleitenden Lust- oder Unlust-, Erregungs- und Spannungsgefühlen diejenigen psychischen Teilvorgänge bilden, die wir als die Motive des Willens bezeichnen. In diesen Verschmelzungen erscheinen aber die Gefühle als diejenigen Motivelemente, die den eigentlichen Antrieb zur Tätigkeit enthalten, — wir können sie darum auch die Triebfedern des Willens nennen; während die begleitenden Vorstellungselemente, da sie der intellektuellen Seite des Seelenlebens angehören, als die Beweggründe unterschieden werden mögen. Ohne durch Gefühle bewegt zu werden, würden wir nicht wollen. Ein Geist, der freud- und leidlos, als sogenannte »reine« Intelligenz, den Dingen gegenüberstünde, würde durch sie nimmermehr zum Handeln angeregt werden können. Eben deshalb setzt das Fühlen das Wollen und das Wollen das Fühlen voraus. Bei einer wirklichen Willenshandlung sind beide nicht verschiedene Prozesse, sondern die Gefühle sind die Teilerscheinungen eines Vorganges, der mit einer Gefühlserregung beginnt und in einer Willenshandlung endigt. Da aber in vielen Fällen dieses Endglied der Willenshandlung fehlt, indem ein Gefühl, ohne zu einem Willensakt zu führen, abklingen oder durch ein anderes Gefühl verdrängt werden kann, so scheiden sich uns von frühe an die Gefühle in solche, die Bestandteile einer Willenshandlung bilden, und in andere, bei denen es nicht zur Entwicklung eines bestimmten Wollens kommt. Zugleich sind dann im letzteren Fall verschiedene Stufen möglich. Bleibt der subjektive Zustand auf eine bloße Lust-

oder Unluststimmung beschränkt, die sich mit verschiedenen (von Erregung oder Beruhigung verbinden kann, so reden w einem **eigentlichen Gefühl**. Tritt dazu die in bestimmten nungsgefühlen sich kundgebende Richtung auf einen zukünftig folg, so nennen wir den Vorgang ein **Streben** oder einen

Fühlen und **Wollen** sind demnach untrennbar verbunde wußtseinsvorgänge. Ein momentanes Gefühl wird, wenn es zu vollständigen Entwicklung gelangt, zu einem Willensvorgang dieser läßt seinerseits wieder in Gefühle als seine einfachen Be teile sich auflösen. Demnach ist das Wollen kein einfacher, sc ein sehr zusammengesetzter seelischer Vorgang. Gleichwohl i in doppeltem Sinne ein **spezifischer** Vorgang: einmal, weil es bestimmte typische Verlaufsformen der Gefühle, insbesondere in **geschlossene** Verlaufsformen sind, die einen Willensvorgang machen (der in Fig. 40, S. 238 dargestellte Verlauf kann hier al pisches Beispiel gelten); und sodann, weil in dem Willensvor.. Gefühle von spezifischer Qualität vorkommen, die allen sonst unabhängig vom Wollen zu beobachtenden Gefühlszuständen fe Es sind dies jene Gefühle, die dem eigentlichen Willensakte unm bar vorausgehen, ihn begleiten und ihm folgen, und von dene die ersteren als die Gefühle der **Tätigkeit**, die letzteren als di **Gelingens** oder auch des **Mißlingens** bezeichnen. Unter ihnen hört das Tätigkeitsgefühl den Richtungen der Erregungs- und Spannungsgefühle, das des Gelingens oder Mißlingens den Lösu gefühlen an, während sich in beiden Fällen noch in wechsel Weise Lust- und Unlustelemente damit zu verbinden pflegen. Be ders bilden die letzteren die charakteristischen Bestandteile der Gef des Gelingens und des Mißlingens, in denen die Willensvorgä abklingen. Neben diesen Gefühlen wird aber der Verlauf eines Will vorganges noch wesentlich durch die als Bestandteile der sogenann Motive in ihn eingehenden Vorstellungsbestandteile sowie durch e Menge sinnlicher Empfindungen kompliziert, die bei den äußeren W lenshandlungen an die Bewegungen der Organe gebunden sind, und auch bei den innerlich bleibenden, z. B. bei Entschlüssen zu künftig Handlungen, intellektuellen Wahlakten u. dergl., wegen der unw kürlich sie begleitenden Muskelspannungen nicht fehlen.

Die Psychologie, die in der Gefühls- und Willenslehre mehr irgendwo sonst noch immer die Fesseln der alten Vermögenstheo trägt, hat eine Analyse der Willensvorgänge, wie sie hier versu

worden ist, in der Regel dadurch von vornherein unmöglich gemacht, daß sie jeden einzelnen psychischen Vorgang als ein für sich bestehendes Ganzes ansah, das wieder gelegentlich, aber nicht notwendig auf andere Vorgänge herüberwirken könne. So wurde zunächst das Gefühl aus seinem Zusammenhang mit dem Wollen gelöst, dann das Begehren als ein besonderer, wenn auch zuweilen mit Gefühlen verbundener Prozeß aufgefaßt. Ihm wurde hinwiederum der Trieb als ein dunkles Begehren, bei dem sich das Subjekt des begehrten Objektes nicht bewußt sei, oder gar als ein niederes Begehren, das sich bloß auf gewisse sinnliche Bedürfnisse beziehe, gegenübergestellt. Zu allem dem kam endlich der Wille als ein vollkommen neues und selbständiges Vermögen, als die Fähigkeit nämlich zwischen verschiedenen begehrten Objekten zu wählen und als das Vermögen, den Trieben und Begierden entgegen nach rein intellektuellen Motiven zu handeln. Der Wille besteht daher nach dieser Theorie in der Fähigkeit freier Wahl. Da eine solche Wahl die Möglichkeit, sich zwischen verschiedenen begehrten Objekten oder auch gegen das Begehrte zugunsten bloßer Vernunftserwägungen zu entscheiden, voraussetzt, so wurde angenommen, das Begehren sei ein Zustand, der dem Wollen vorausgehe, und mindestens in vielen Fällen sei das Wollen nur eine Verwirklichung des Begehrten durch Handlungen.

Von dieser Theorie muß gesagt werden, daß sie von Anfang bis zu Ende eine erdichtete Konstruktion ist, bei der man auf alles mögliche, nur nicht auf das Rücksicht genommen hat, was uns eine unbefangene psychologische Beobachtung lehrt. Weder ist das Fühlen in der angegebenen Weise von dem Wollen unabhängig, noch ist der Trieb ein Vorgang, der sich von dem Wollen scheiden oder ihm gar gegenüberstellen läßt, noch ist das Begehren die regelmäßige Vorstufe des Wollens, da es sich vielmehr erst da geltend macht, wo es vermöge irgendwelcher Hemmungen der Willenstätigkeit zunächst überhaupt nicht zum Wollen kommt. Endlich ist das Verständnis des Willens von vornherein unmöglich gemacht, wenn man ihn als Fähigkeit der Wahl definiert. Eine solche Fähigkeit setzt bereits ein Wollen voraus. Wenn wir nicht ohne Wahl, das heißt unmittelbar aus inneren Motiven heraus, wollen könnten, so würde ein mit Wahl verbundenes Wollen undenkbar bleiben.

Mit dieser Verwechselung von Wollen und Wählen hängt noch ein anderer Irrtum zusammen. Er besteht darin, daß man den Willen aus allerlei unwillkürlichen Betätigungen hervorgehen läßt. Am meisten

ist diese Ansicht bei den äußeren Willenshandlungen, die viele Psychologen überhaupt allein als solche gelten lassen, durchgeführt. Da wird erzählt, der tierische und menschliche Körper sei ursprünglich, vor dem Erwachen des Willens, der Sitz der mannigfachsten Reflexbewegungen, die vermöge der eigentümlichen Verbindungen der sensibeln mit den motorischen Fasern in den Zentralorganen im allgemeinen zweckmäßig erfolgen. So geschehe z. B. auf einen äußeren schmerzenden Reiz eine reflektorische Abwehrbewegung, welche die Entfernung des Reizes zur Folge habe. Solche zweckmäßige Reaktionen sollen nun von der Seele wahrgenommen werden, und es soll so in dieser der Gedanke entstehen, daß sie möglicherweise ähnliche Bewegungen von sich aus mit zweckmäßigem Erfolg unternehmen könne. Komme es daher in einem nächsten Fall etwa zu einer Annäherung des Reizes, so werde die Seele sofort bei der Hand sein und auch jetzt die Abwehrbewegung ausführen und so den Reiz entfernen, noch ehe er den schmerzenden Eindruck hervorbrachte. Die überraschendsten Erfolge sollen vollends derartige Überlegungen bei äußeren Ortsbewegungen erzielen. Da komme es vielleicht vor, daß der Körper infolge eines starken Reflexreizes einen Sprung macht. Heureka! sagt die Seele zu sich selber, warum soll ich nicht ohne diesen unerwünschten Reiz meinen Körper springen lassen? Hat der Wille erst entdeckt, daß er mit seinen willkürlichen Muskeln so ziemlich alles anfangen kann, was er will, so ist nun er der Herr und nicht mehr der Reflex, dessen Einfluß, nachdem er seine Dienste getan, auf das Notwendigste eingeschränkt wird.

Diese Schilderung findet sich natürlich nicht wörtlich so, wie ich sie hier gegeben habe, in den Werken, die von der Entwicklung der Willenshandlungen aus den Reflexen handeln; aber sachlich ist kein Unterschied. Ausdrücken wie »die Seele merkt auf dieses und jenes«, »sie tut freiwillig was sie zuerst als unwillkürliche Bewegung an ihrem Körper beobachtet hatte« begegnet man wirklich. Und warum sollte die Seele auch nicht so handeln, wenn sie, was man hier augenscheinlich voraussetzt, entweder »reine Intelligenz« wäre oder doch nur gewissermaßen zur Nebenbeschäftigung über einen mäßigen Vorrat an Gefühlen verfügte?

Anders nimmt sich die Sache aus, wenn wir sie unbeeinflußt von vorgefaßten Meinungen betrachten, und wenn wir darauf verzichten, Begriffe und Reflexionen, die nur in unserem eigenen Kopfe existieren, auf die beobachteten Erscheinungen zu übertragen. Dann

bestätigt sich zunächst nicht im allermindesten die Behauptung, daß niedere Tiere oder das menschliche Kind in seiner ersten Lebenszeit bloße Reflexapparate seien, die wir nur irgendwo zu berühren brauchten, um mit mechanischer Sicherheit gewisse Bewegungen auszulösen. Schon die Bewegungen der niedersten Tiere lassen sich, wie wir später sehen werden, schwer als bloß mechanische Phänomene deuten, und das eben aus dem Ei gekrochene Hühnchen führt Bewegungen aus, die mindestens zu einem großen Teil den Charakter von Willenshandlungen an sich tragen. Nun wird freilich niemand leugnen, daß selbst bei den Tieren mit vollkommenerer Organisation auch Reflexbewegungen von Anfang an zu beobachten sind. Auf die reflektorischen Bewegungen der Augen und der Tastorgane und auf die mutmaßliche Rolle, die ihnen bei der Ausbildung der räumlichen Wahrnehmungen zukommt, wurde früher hingewiesen (S. 137 ff.). Solche zweckmäßige Reflexe sind aber hier überall erst auf Grund einer langen Entwicklung und einer durch unzählige Generationen hindurch erworbenen Organisation möglich geworden. Fragen wir aber nach den Bedingungen, die bei dieser Entwicklung die Organisation des Nervensystems allmählich so umgeändert haben können, daß die auf äußere Reize rein mechanisch erfolgenden Bewegungen den nächsten Lebenszwecken möglichst vollkommen angepaßt sind, so gibt es auf diese Frage nur eine verständliche Antwort. Sie liegt in dem Hinweis auf diejenigen Vorgänge, auf Grund deren sich schon während des individuellen Lebens zweckmäßige reflektorische und automatische Bewegungen ausbilden. Diese Vorgänge sind die Übungsvorgänge. Jede Übung besteht darin, daß eine zuerst willkürlich ausgeführte Handlung allmählich reflektorisch und automatisch wird. So lernt das Kind gehen, indem es zuerst mit großer Willensanstrengung jeden einzelnen seiner Schritte ausführt, dann aber mehr und mehr von dieser Lenkung im einzelnen sich befreit und nur noch zu einer ganzen Reihe von Bewegungen den ersten Impuls gibt. So lernen wir Klavier spielen und andere verwickelte Handarbeiten ausführen, indem wir durch häufige Wiederholung die einzelnen Bewegungsakte und ihre Verbindungen allmählich in eine Kette von Wirkungen umwandeln, die sich infolge bestimmter Impulse mit mechanischer Sicherheit aneinanderschließen. Nun werden die Einflüsse, die das Nervensystem schon während des individuellen Lebens infolge der Mechanisierung solcher eingeübter Bewegungen erfährt, naturgemäß, wie alle andern

Einflüsse ähnlicher Art, im Laufe der Generationen sich häufen und steigern müssen. Demnach wird uns auch die Zweckmäßigkeit der Reflexe leicht verständlich, wenn wir sie als die mechanischen Erfolge von Willenshandlungen vergangener Generationen auffassen; während umgekehrt jene Ansicht, die in ihnen die Ausgangspunkte der Willensentwicklung selbst erblickt, weder deren Zweckmäßigkeit begreiflich macht, noch mit den Ergebnissen der objektiven und subjektiven Beobachtung übereinstimmt. Mit der objektiven nicht: denn nirgends läßt sich die Ursprünglichkeit rein mechanischer Reflexvorgänge, die hier angenommen wird, bei der Beobachtung der Tiere, selbst der niedersten Stufen der Tierwelt, mit Sicherheit nachweisen. Der subjektiven nicht: denn es bleibt völlig unverständlich, wie aus rein intellektuellen Vorgängen ein Willensentschluß hervorgehen soll. Ist doch in der inneren Wahrnehmung das Gefühl ebensowohl die Vorstufe wie die Bedingung des Wollens, da sich jeder Willensvorgang aus Gefühlen als seinen wesentlichen Bestandteilen zusammensetzt.

Dazu kommt endlich, daß diese Theorie überhaupt nur die äußeren Willenshandlungen beachtet, also ganz übersieht, daß es auch ein inneres, nur in Bewußtseinsvorgängen sich betätigendes Wollen gibt. Wir richten mit Willen unsere Aufmerksamkeit auf irgend einen in unserem Sehbereich auftretenden Gegenstand; wir besinnen uns mit deutlicher Willensanstrengung auf ein Wort, auf eine Tatsache, die uns entfallen ist; wir lenken unsere Gedanken willkürlich hierhin und dorthin, indem wir aus einer Anzahl unserem Bewußtsein zuströmender Vorstellungen solche aussuchen, die dem Zusammenhang unseres Denkens entsprechen. Diese inneren Willensvorgänge ausschließlich aus den äußeren abzuleiten, ist unmöglich. Denn es ist klar, daß vielmehr umgekehrt jeder äußere Willensakt einen ihn vorbereitenden inneren Vorgang voraussetzt. Ehe ich willkürlich irgend eine Bewegung ausführe, muß ich den Entschluß zu dieser Bewegung gefaßt haben. Darum sind zwar innere ohne äußere, niemals äußere ohne vorangehende innere Willensvorgänge möglich. Dabei kann nun aber in einem doppelten Sinn von inneren Willensvorgängen geredet werden. Erstens kann man unter ihnen diejenigen Vorgänge verstehen, die jeden Willensakt im Bewußtsein des Wollenden vorbereiten: dann gehört der innere Willensvorgang zu jedem Wollen und ist insbesondere auch eine Vorbedingung aller äußeren Willenshandlungen. Zweitens kann man innere Willensvorgänge im engeren Sinne des Wortes solche nennen, bei denen es überhaupt

nicht zu einer äußeren Willenshandlung kommt, sondern wo der Enderfolg des Wollens, wie in den obigen Beispielen des Besinnens, der willkürlichen Änderung des Gedankenlaufes, der Fassung eines Entschlusses für die Zukunft, lediglich in einer bestimmten Wirkung auf das Bewußtsein selbst besteht. Diese ausschließlich inneren Willensvorgänge sind dann allerdings ohne allen Zweifel nichts Ursprüngliches, sondern ein spätes, hauptsächlich erst im menschlichen Bewußtsein entstandenes Erzeugnis der Willensentwicklung. Nicht nur bei den Tieren, sondern auch noch beim menschlichen Kinde in einer früheren Lebenszeit schließt im allgemeinen ein vollständiger Willensvorgang mit einer äußeren Bewegung ab, worauf diese zugleich den Verlauf der Gefühle zum Stillstande bringt. Erst unter dem doppelten Einfluß der Entstehung rein intellektueller Zwecke und der durch den Widerstreit der Motive sich ausbildenden Hemmungen äußerer Bewegungen gelangen jene inneren Willenshandlungen zur Entwicklung, deren einfachste, zugleich die Wirksamkeit solcher Hemmungen deutlich illustrierende Form wohl die Fassung des Entschlusses zu einer in einem späteren Zeitpunkte unter der Voraussetzung des Eintritts bestimmter Motive auszuführenden Handlung ist. Diese primitivste Form einer inneren Willenshandlung mag gelegentlich schon bei höheren Tieren vorkommen. Sie ist wahrscheinlich der erste Schritt zur Entstehung der intellektuellen Vorgänge, der Überlegung und Reflexion.

Wie die äußeren Willenshandlungen innere Vorgänge als ihre Bedingungen voraussetzen, ebenso fordert nun aber weiterhin jene Überlegung und Wahl zwischen verschiedenen möglichen Handlungen, in welche die gewöhnliche Ansicht das Wesen des Willens verlegt, als ihre Vorbedingung einfache Willenshandlungen, bei denen ohne solche Überlegung ein bestimmtes Objekt gewollt wird. Jener Vorgang der Wahl ist selber nichts anderes als ein zusammengesetzter Willensvorgang, bei dem zuerst mehrere Willensregungen gleichzeitig in uns anwesend sind, von denen dann eine, die dem gefaßten Entschlusse entspricht, über die andern das Übergewicht erlangt. Ist dieses Übergewicht stark genug, um in der inneren Wahrnehmung ein bestimmt gerichtetes Wollen vor anderem hervortreten zu lassen, aber nicht stark genug, um zu einer äußeren Willenshandlung zu führen, so bleibt es bei einem bloßen Begehren. Treten jene von entgegengesetzten Willensantrieben ausgehenden Hemmungen all-

mählich zurück, so geht das Begehren nachträglich in eine Willenshandlung über. So erklärt es sich, daß das Begehren in zwei Gestalten in uns vorkommen kann: einmal als Vorbereitung einer Willenshandlung und sodann als ein innerlich bleibender Vorgang, der zu keiner Willenshandlung führt. Verbindet sich im letzteren Fall mit dem Begehren auch noch die Vorstellung, daß es entweder vorläufig oder für immer nicht realisierbar sei, so bezeichnen wir diesen Zustand als Wunsch. Darum ist das Begehren vorwiegend ein Gefühls- und Willensprozeß, bei dem Wunsche ist immer zugleich in erheblichem Maße ein intellektueller Vorgang beteiligt. Ganz falsch aber ist die verbreitete, unter dem Einfluß der oben erörterten unrichtigen Willenslehre entstandene Meinung, das Begehren sei die regelmäßige und notwendige Vorbereitung des Wollens. Der Zustand des Begehrens kann vermöge der erwähnten Bedingungen im Gemüt vorhanden sein, ehe ein Willensakt erfolgt; er muß aber nicht vorhanden sein, ja er fehlt wahrscheinlich häufiger, als er da ist. Selbst bei zusammengesetzten Willensvorgängen kann es zur Handlung kommen, ehe der Zustand des Begehrens Zeit gehabt hat, sich zu entwickeln, und bei einfachen fehlt überhaupt die Möglichkeit, daß ein Begehren entstehe, da hier unmittelbar mit dem inneren Willensakt der äußere ohne irgendwelche wahrnehmbaren inneren Widerstände gesetzt ist. Völlig anders verhält es sich mit den Gefühlen. Sie fehlen bei keinem Willensvorgang und gestalten sich bei den zusammengesetzten Handlungen nur verwickelter als bei den einfachen. Denn ehe das Wollen aktuell wird, kündet es als Willensrichtung sich an: diese Willensrichtung besteht aber in Gefühlen, die eben darum kein vom Wollen in Wirklichkeit verschiedener Prozeß, sondern lediglich Bestandteile eines vollständigen Willensvorganges sind. Das Gefühl als solches kann nur deshalb von dem Willen gesondert werden, weil unzähligemal Gefühle in uns auftreten, aus denen sich keine Willensakte entwickeln.

Was ist es nun, das zu dem Gefühl hinzukommen muß, damit aus ihm ein Wollen hervorgehe? Die im Gefühl gelegene Willensrichtung muß — so wird man im allgemeinen auf diese Frage antworten können — in eine jener Richtung entsprechende Tätigkeit übergehen. Dabei schließt der Begriff der Tätigkeit zwei Momente ein: erstens kann von einer solchen nur die Rede sein, wenn irgend ein Vorgang, eine Veränderung in dem gegebenen Zustand der Dinge geschieht; und zweitens muß diese

Veränderung auf irgend ein Subjekt zurückgeführt werden, das als deren Träger betrachtet wird. So reden wir auf physikalischem Gebiete von der chemischen Tätigkeit des elektrischen Stromes, von der mechanischen Tätigkeit des Wassers, des Windes. Die chemische Zersetzung einer Flüssigkeit in ihre Bestandteile, die Bewegung eines Mühlrades und ähnliches sind in diesen Fällen die beobachteten Veränderungen, der elektrische Strom, das bewegte Wasser und die bewegte Luft sind die Subjekte, auf die wir jene Veränderungen zurückbeziehen. Welches ist demnach bei den Willenstätigkeiten die eintretende Veränderung, und welches ist das Subjekt, das wir zu ihr voraussetzen? Die Veränderung bezieht sich in diesem Fall offenbar zunächst auf den Vorstellungsinhalt unseres Bewußtseins: es kann eine Vorstellung auftreten, die zuvor nicht vorhanden war, oder es kann eine zuvor vorhandene verdrängt werden, oder es kann endlich nur eine Veränderung in dem Zustand der vorhandenen Vorstellungen erfolgen, indem eine zuvor dunkel aufgefaßte klarer und eine klarere dunkel wird, wobei sich mit allen solchen Vorgängen innerhalb der Vorstellungsseite zugleich verschiedene Gefühle und Affekte verbinden. Bei den äußeren Willenshandlungen spielen unter diesen Veränderungen diejenigen eine hervorragende Rolle, die sich auf unsere körperlichen Bewegungen beziehen. Muskelempfindungen, Wahrnehmungen ausgeführter Bewegungen und der durch solche Bewegungen erzielten Erfolge bilden für uns, solange wir von dem tätigen Subjekt absehen, die Hauptbestandteile einer äußeren Willenshandlung. Diese oder einzelne unter ihnen sind daher gelegentlich ausschließlich als die Merkmale des Wollens angesehen worden. Aber es liegt auf der Hand, daß hiermit das psychologische Wesen des Willens nicht erschöpft sein kann: jede jener Veränderungen, die als Erfolge des Wollens auftreten, kann unter Umständen auch unabhängig von diesem geschehen. Die Vorstellungen, die ein willkürliches Besinnen in unser Bewußtsein bringt, können auch auf anderem Wege, z. B. durch eine völlig willenlos vor sich gehende Assoziation, entstehen; Muskelempfindungen können durch Reflexe, ja durch äußere künstliche Reizung der Muskeln erzeugt werden. Was also zu allem dem hinzukommen muß, ist die Beziehung auf ein tätiges Subjekt, dem wir in unserer inneren Wahrnehmung die Eigenschaft beilegen, die unmittelbare Ursache aller dieser Veränderungen zu sein. Welches ist aber dieses tätige Subjekt? Die nächste Antwort scheint zu

lauten: das wollende Subjekt in uns ist unser **Ich**. Doch mit dieser Antwort ist für die psychologische Analyse nichts gewonnen. Denn was ist dieses Ich, das wir als den Urheber unserer Willenshandlungen ansehen? Beim Lichte betrachtet ist es eben nur ein anderer Ausdruck für das wollende Subjekt selbst. Sollen wir sein Wesen genauer bestimmen, so wird dies also wiederum nur durch eine Analyse unserer Willenshandlungen geschehen können.

Damit werden wir abermals auf jene Elemente hingewiesen, die wir als die charakteristischen Bestandteile der Willensvorgänge kennen lernten: auf die **Gefühle**, und zwar speziell auf diejenigen, die den Vollzug der Willenshandlung unmittelbar vorbereiten, ihn begleiten und ihm nachfolgen, die **Tätigkeitsgefühle**. Das Ich selbst ist keine Vorstellung, wie es oft fälschlich genannt wird, sondern eben dieser an das Wollen gebundene Komplex von Gefühlen, der sich zugleich in wechselnder Weise mit gewissen Empfindungen, namentlich Muskelempfindungen, zu verbinden pflegt. Auf diese Weise ist das Wollen eine Tätigkeit, bei der das handelnde Subjekt und die von ihm ausgeführte Handlung überhaupt gar nicht voneinander getrennt werden können, weil das Subjekt selbst in nichts anderem besteht als in einem Teil der Vorgänge, die wir zugleich als seine Handlungen auffassen. Nur hat dieser Teil, der an den Willensakt gebundene Komplex der Tätigkeitsgefühle, zugleich die Eigenschaft einer **qualitativen Gleichförmigkeit**, vermöge deren die verschiedenen Willensvorgänge eines und desselben Bewußtseins aufeinander bezogen werden. So gewinnt dieser Inhalt der Tätigkeitsgefühle gegenüber der unendlich wechselnden Beschaffenheit der anderen Bestandteile jene relative Konstanz, durch die er sich ihnen als das dauernde Subjekt der Willenshandlungen gegenüberstellt.

Aus diesem Verhältnis der Elemente eines Willensvorgangs zueinander erklärt es sich nun zugleich, daß uns als die dauernde Bedingung aller einzelnen Willenshandlungen eines Bewußtseins dieses bei den verschiedenen Willensvorgängen relativ konstant bleibende wollende Ich erscheint, — ein Ausdruck, mit dem nach allem Vorausgegangenen nichts anderes gesagt sein kann als eben dies, daß die verschiedenen Willensvorgänge eines einzelnen Bewußtseins zusammenhängen. Da nun aber alle diese relativ konstanten Elemente selbstverständlich keine Rechenschaft über die unendliche Verschiedenheit der einzelnen Willensvorgänge geben können, so verlegen wir dann umgekehrt den Grund dieser Verschiedenheit in die

von besonderen Gefühlen begleiteten konkreten Vorstellungsinhalte des Willensvorganges, die wir demnach als die Motive betrachten, von denen das wollende Ich selbst zu seinen Handlungen bestimmt wird. Wir nehmen darum an, ein Motiv könne nicht wirken ohne wollendes Ich; aber wir nehmen ebenso umgekehrt an, ein wollendes Ich könne nicht handeln ohne Motive. Motiv und Wille gehören daher ebenso zusammen wie Wille und tätiges Subjekt. Eine Reflexbewegung oder eine passive Bewegung, die wir infolge der Einwirkung einer äußeren Kraft ausführen, sind motivlos, wenn sie auch gerade so gut ihre Ursachen haben wie die Willenshandlungen. Motive aber sind Ursachen des Wollens, und es versteht sich hiernach von selbst, daß sie innere, psychische Ursachen sein müssen. Äußere Einwirkungen müssen zu solchen inneren Ursachen, zu Vorstellungen und Gefühlen geworden sein, ehe aus ihnen Willensvorgänge entspringen.

Man hat nun zuweilen einfache und zusammengesetzte Motive unterschieden und zu diesen dann auch noch Verbindungen mehrerer Motive gerechnet, die bald in gleichem, bald in verschiedenem Sinne wirken sollten. Über die besonderen Ursachen, die das Wollen bestimmen, können wir uns aber nur Rechenschaft geben, wenn wir als ein konkretes Motiv nur ein solches anerkennen, das den Willen in einer bestimmten Richtung erregt, und das demnach als eine unteilbare, nicht weiter zu zerlegende Kraft wirkt. In diesem Sinne aufgefaßt kann ein Motiv nur eine einzelne Vorstellung mit einem an sie gebundenen Gefühl sein. Da jedoch das letztere selbst nichts anderes als ein bestimmtes Element eines Willensvorganges ist, so liegt in dieser Verbindung von Vorstellung und Gefühl im Motiv lediglich dies ausgedrückt, daß eine in uns auftretende Vorstellung ein Motiv ist, sobald sie zum Bestandteil eines Willensvorganges wird. Wenn wir sagen, nur gefühlsstarke Vorstellungen wirkten als Motive, so ist das also eigentlich eine Tautologie, da das Gefühl selbst schon zum Willensvorgang gehört. Gleichwohl können wir in unserer inneren Wahrnehmung die Bedingungen nachweisen, unter denen gewisse Vorstellungen zu Motiven werden, andere nicht. Diese Bedingungen sind von zweierlei Art: sie liegen teils in der unmittelbaren Beschaffenheit der Sinneseindrücke, teils in vorangegangenen Erlebnissen des Bewußtseins. Alle jene Eigenschaften der Empfindung, die dieser einen lebhaften Gefühlston verleihen, bewirken auch, daß der Eindruck als Willensmotiv wirkt. In

diesem Falle geschieht es zugleich am häufigsten, daß neben dem gefühlsstarken Eindruck andere Motive nicht merklich zur Geltung kommen: dann ist die Willenshandlung eine einfache oder nach gewöhnlichem Ausdruck eine Triebhandlung. Die meisten Handlungen der Tiere sind zweifellos solcher Art. Aber auch beim Menschen spielen die Triebhandlungen eine große Rolle. Alle sinnlichen Triebe sind eben solche mit sinnlichen Empfindungen sich verbindende Willensrichtungen, d. h. Gefühle, welche die starke Tendenz haben, in ein wirkliches Wollen überzugehen. Hierbei nennen wir übrigens derartige Handlungen selbstverständlich nur deshalb »einfache«, um im Gegensatze zu den zusammengesetzten Willenshandlungen auf die Einfachheit des bei ihnen wirksamen Motivs hinzuweisen. Hiervon abgesehen ist jede, auch die einfachste Willenshandlung, ein sehr zusammengesetzter Vorgang, weil sie, wie oben geschildert, immer aus einem bestimmten Verlauf von Gefühlen besteht.

In dem Maße, als sich in der Seele mannigfache Anlagen zur Erneuerung früherer Vorstellungen ansammeln, die mit bestimmten Willensrichtungen verbunden sind, wird nun ein äußerer Reiz nicht mehr ausschließlich den ihm entsprechenden Trieb allein erregen, sondern es wird dieser mehr und mehr mit jenen in der Seele vorhandenen Anlagen, die sich gleichfalls bald durch den Eindruck selbst, bald durch nebenhergehende Einflüsse in bewußte Willensmotive umwandeln, in Wechselwirkung treten, so daß der Hauptmotor des wirklichen Wollens nicht mehr der zufällig vorhandene einzelne sinnliche Eindruck, sondern die gesamte Anlage des Bewußtseins ist, wie sie durch die vorangegangenen Erlebnisse desselben bestimmt wird. Freilich kommt diese Anlage nicht unmittelbar als solche zum Bewußtsein. Nur über diejenigen Dispositionen, die in den Kampf der Motive mit eintreten, indem sie als gefühlsstarke Vorstellungen wahrgenommen werden, können wir uns Rechenschaft geben; und auch unter ihnen bleiben manche so dunkel, daß sie zwar an dem entstehenden Totalgefühl und daher an dem schließlich zustande kommenden Willensakte beteiligt sein können, ohne darum aber als einzelne deutlich von uns wahrgenommen zu werden. Dagegen bleiben die Wirkungen, welche die gar nicht in aktuelle Vorstellungen übergehenden Anlagen auf das Kommen und Gehen der Vorstellungen und demnach auf den endlich erfolgenden Willensakt ausüben mögen, ganz unserer Kenntnis entzogen. Durch die Fäden, welche die aktuellen Vorgänge mit der Vergangenheit unseres Be-

wußtseins verbinden, gewinnen wir jedoch die Nebenvorstellung, daß nicht ein einzelner Eindruck, auch nicht ein einzelnes durch Assoziation erwecktes oder frei aufsteigendes Motiv, sondern die gesamte auf Anlage und Vergangenheit des Seelenlebens beruhende Motivrichtung der bestimmende Grund der Handlung gewesen sei. An diese Nebenvorstellung ist wiederum ein mehr oder minder intensives Gefühl geknüpft, das in das vorhandene Gesamtgefühl als wesentliches Element eingeht. Die so zustande kommende Handlung nennen wir nun, wegen der Vielheit der bei ihr gegeneinander wirkenden Motive, eine zusammengesetzte Willenshandlung oder Willkürhandlung. In unserer subjektiven Wahrnehmung ist sie durch zwei Gefühlseigenschaften ausgezeichnet: erstens durch das Gefühl einer der Handlung vorausgehenden, auf Grund des Zusammenhangs der gegenwärtigen Eindrücke mit vorangegangenen Erlebnissen erfolgenden Entscheidung, und zweitens durch das Gefühl einer dem Willensakt zugrunde liegenden Wahl zwischen verschieden gerichteten Motiven. Jede dieser Eigenschaften kann wieder mehr oder weniger ausgebildet sein, und die Grade ihrer Merklichkeit pflegen in einem gewissen Gegensatze zu stehen, insofern das Gefühl der Entscheidung da überwiegt, wo der Willensakt rasch und mit großer Sicherheit erfolgt, das Gefühl der Wahl da, wo durch den Kampf der Motive eine längere Vorbereitungszeit vergeht. In dem letzteren Falle kann dieses für die Willkürhandlung charakteristische Gefühl unmittelbar aus dem Gefühl des Zweifels entspringen, und wir können es dann als Gefühl der Entschließung bezeichnen, wobei das letztere nichts anderes als ein durch den oszillierenden Zustand des Zweifels protrahiertes, gegen hemmende Einflüsse allmählich ansteigendes Entscheidungsgefühl darstellt.

Es ist klar, daß auf diese Weise die einfachen Willenshandlungen die notwendigen Vorbedingungen der zusammengesetzten sind. Auch bei jenen ist es nicht der Eindruck selbst, der die Handlung hervorbringt; sondern die Wirkung des Eindrucks beruht auf dem vorhandenen seelischen Zustande. Aber insofern dieser ein relativ einfacher ist, bleibt der unmittelbar gegebene Reiz das einzige Motiv der Entscheidung, neben dem andere Motive nicht in merklicher Weise zur Geltung kommen können.

Fassen wir noch einmal alle wesentlichen Elemente einer Willenshandlung zusammen, so bestehen diese demnach erstens in einem bestimmten Verlauf von Gefühlen, in denen die Willensrichtung

sich ankündigt und die Willenshandlung sich vorbereitet; zweitens in einer die besondere Qualität dieser Gefühle bestimmenden Entwicklung von Vorstellungen, die in ihrer Beziehung zu dem ablaufenden Willensvorgang dessen Motive genannt werden; endlich drittens in der begleitenden, zumeist ebenfalls nur in einem bestimmten Gefühl sich kundgebenden Nebenvorstellung der Abhängigkeit der Motive von dem gesamten seelischen Zustande. Dazu kommen dann noch als unwesentlichere, weil auf die Willenshandlung selbst einflußlose Bestandteile die nachträglichen Gefühle, die an die inneren und äußeren Erfolge der ausgeführten Handlung geknüpft sind.

Eine hervorragende Eigenschaft des Willens, von der alle hier angeführten Elemente getragen sind, ist nun die in der Beziehung auf ein konstant bleibendes handelndes Subjekt ihren Ausdruck findende Einheit des Wollens. Wie sie in der früher erörterten Einheit der Gefühlslage ihre Grundlage hat, so besteht sie selbst wieder darin, daß trotz des Widerstreits der Motive und trotz der schwankenden Gemütslagen, die durch diesen bedingt sein können, der Willensakt selbst in einem gegebenen Augenblick nur ein einziger sein kann. Dies ist die Tatsache, auf der jene Einheit unseres Ich beruht, die wir dann durch eine in psychologischen Zusammenhängen so oft vorkommende Umkehrung wieder als die Ursache des einheitlichen Wollens ansehen. In Wahrheit ist es aber nur diese Einheit des Wollens selbst, die wir unser Ich nennen. Die Eigenschaft der Gefühle, trotz des Widerstreits, der zwischen ihnen bestehen mag, in jedem Moment zu einem einheitlichen Totalgefühl sich zu verbinden, ist nur eine andere Erscheinungsform der nämlichen Grundtatsache. Jenes Totalgefühl aber ist die resultierende Willensrichtung, die ebensowenig in eine Summe beziehungslos nebeneinander bestehender Gefühle zerfallen kann, als es jemals möglich ist, daß wir mehrere Willensakte gleichzeitig ausführen.

Diese Eigenschaften des Fühlens und Wollens sind es nun, die ihrerseits wieder auf die Vorstellungsseite unseres Seelenlebens herüberwirken und so den Gesamtinhalt dessen bestimmen, was wir auf Grund einer willkürlichen, aber für die Analyse der Tatsachen nützlichen Unterscheidung das Bewußtsein nennen. Nachdem im Vorangegangenen die einzelnen Bestandteile besprochen sind, aus denen sich das Seelenleben zusammensetzt, wollen wir nunmehr auf diese durch ihrer aller Verbindung hervorgerufenen Erscheinungen unseren Blick richten.

Sechzehnte Vorlesung.

Begriff des Bewußtseins. Zustand der Vorstellungen im Bewußtsein. Perzeption und Apperzeption. Klarheit und Deutlichkeit der Vorstellungen. Begleiterscheinungen der Apperzeption. Aufmerksamkeit. Selbstbewußtsein.

Was ist das Bewußtsein? Vielfach haben sich in neuerer Zeit Philosophen und Psychologen mit dieser Frage beschäftigt. Da das Wort zweifellos etwas bezeichnet, was unserem Seelenleben angehört, und da andere Begriffe, wie Vorstellung, Gefühl, Wille usw., die wir für irgendwelche seelische Vorgänge und Zustände anwenden, nicht mit dem Begriff Bewußtsein sich decken, so kam man auf ganz natürliche Weise zu der Ansicht, auch das Bewußtsein sei ein besonderer, durch eigentümliche Merkmale zu unterscheidender Zustand unserer Seele. Begünstigt wurde diese Auffassung durch den Umstand, daß man sich genötigt sah, dem Bewußtsein ein unbewußtes seelisches Sein gegenüberzustellen. Vorstellungen, Gemütsbewegungen können verschwinden und sich später wieder erneuern. Also, sagt man, haben sie das Bewußtsein verlassen und dann im Unbewußten fortgedauert, um gelegentlich wieder in das Bewußtsein zu kommen. Was liegt da näher, als sich dieses wie eine Art Schaubühne zu denken, auf der unsere Vorstellungen abwechselnd als die handelnden Personen auftreten, hinter den Kulissen verschwinden und, sobald ihr Stichwort kommt, wieder erscheinen. So geläufig ist diese Anschauungsweise geworden, daß manche Psychologen und Philosophen es für viel wichtiger halten, zu erfahren, was hinter den Kulissen, im Unbewußten vor sich geht, als was sich im Bewußtsein ereignet. Das letztere, meint man, sei uns ja aus alltäglicher Erfahrung geläufig; aber vom Unbewußten wüßten wir nichts, und etwas davon zu erfahren, würde eine interessante Bereicherung unserer Kenntnisse sein.

Gleichwohl ist jene Vergleichung des Bewußtseins mit einer Schaubühne nicht mehr und nicht weniger als ein falsches Bild Die Bühne bleibt, wenn die handelnden Personen von ihr abtreten; sie existiert außerhalb dieser und unabhängig von ihnen. Aber das Bewußtsein bleibt nicht, wenn die Vorgänge, deren wir uns bewußt sind, verschwinden; es ändert sich fortwährend mit diesen, und es ist überhaupt gar nichts, was von ihnen unterschieden werden könnte. Wenn der Schauspieler von der Bühne gegangen ist, so wissen wir, daß er sich irgendwo außerhalb derselben befindet. Wenn aber eine Vorstellung aus dem Bewußtsein verschwunden ist, so wissen wir nichts mehr von ihr. Wenn wir sagen, daß sie später wieder komme, so ist auch das streng genommen ein falscher Ausdruck. Denn dieselbe Vorstellung kommt niemals wieder. Eine spätere Vorstellung kann einer früheren mehr oder weniger ähnlich sein; vollständig gleicht sie ihr niemals. Bald hat sie Bestandteile, die der früheren fehlen, bald fehlen ihr solche, die dieser zukamen. Kaum gibt es darum eine Anschauung, die in der Psychologie eine größere Verwirrung angerichtet hat, wie die, daß die Vorstellungen unvergängliche Objekte seien, die aufsteigen und sinken, sich drängen und stoßen können, und zu denen wohl gelegentlich durch die Einwirkung der Sinne neue hinzutreten, die sich aber, einmal entstanden, in nichts unterscheiden sollen als in ihrer wechselnden Verteilung über Bewußtsein und Unbewußtheit und allenfalls noch in der verschiedenen Klarheit, mit der sie im Bewußtsein vorkommen. In Wirklichkeit sind die Vorstellungen, ebenso wie alle andern psychischen Erlebnisse, Vorgänge, Ereignisse, nicht Gegenstände. Eine Vorstellung, die wir auf eine früher vorangegangene zurückbeziehen und als ihr gleichend auffassen, ist ebensowenig diese frühere Vorstellung selbst, wie etwa das Wort, das ich schreibe, das Bild, das ich zeichne, identisch ist mit demselben Wort, das ich früher geschrieben, dem ähnlichen Bild, das ich früher gezeichnet habe. Ja bei diesen äußeren Handlungen mag unter Umständen das spätere dem früheren Erzeugnis noch weit mehr gleichen, als es bei unseren inneren Erlebnissen in Anbetracht der verwickelten Bedingungen ihrer Entstehung jemals sein kann. Der Umstand aber, daß neue Vorgänge Beziehungen und Ähnlichkeiten bieten mit andern früher dagewesenen, kann ebensowenig die Fortexistenz der Vorstellungen als solcher beweisen, wie aus der Ähnlichkeit irgend einer eingeübten Bewegung, z. B. der Bewegung der Feder beim Schreiben eines bestimmten

Wortes, jemand folgern wird, diese Bewegung habe von dem Moment an, wo ich sie zum erstenmal ausgeführt, unsichtbar fortgedauert, um immer dann wieder sichtbar zu werden, wenn ich das Wort von neuem schreibe. Sind die Vorstellungen nicht unsterbliche Wesen, sondern vergängliche Ereignisse, die sich in bald mehr bald weniger veränderter Gestalt wiederholen, so fallen damit von selbst alle diese seltsamen Hypothesen hinweg. Es verliert aber zugleich das Unbewußte jene ihm zugeschriebene Deutung einer besonderen Art des geistigen Seins, die, von dem Bewußtsein verschieden, allenfalls dazu dienen könnte, die Merkmale oder Bedingungen festzustellen, die zu den geistigen Objekten hinzukommen müssen, damit sie uns bewußt sind.

So haben sich denn auch alle Versuche, das Bewußtsein als eine besondere geistige Tatsache *neben* den psychischen Erlebnissen zu definieren, als ein vergebliches Bemühen herausgestellt. Wenn man z. B. meinte, dasselbe als die Fähigkeit innerer Beobachtung, als einen sogenannten »inneren Sinn« betrachten zu können, so ist klar, daß man bei dieser Analogie einen ähnlichen Fehler beging wie bei der Vergleichung des Bewußtseins mit einer Schaubühne. Das wahrnehmende Organ und das wahrgenommene Objekt sind *zwei* Dinge, was das Bewußtsein und der Bewußtseinsvorgang keineswegs sind. Die Tätigkeit des Beobachtens, des Aufmerkens ist sicherlich etwas, das unter den sogenannten Bewußtseinsvorgängen vorkommt. Aber es ist eben *eine* Bewußtseinstatsache unter andern, also eine, die das Bewußtsein voraussetzt, nicht selbst erst möglich macht. Nicht anders verhält es sich mit einer zweiten Erklärung des Bewußtseins. Im Bewußtsein, so sagt man, unterscheiden wir viele Vorstellungen. Also muß ihm die Fähigkeit der *Unterscheidung* innewohnen. Es muß selbst unterscheidende Tätigkeit sein. Auch hier ist die Unterscheidung der unmittelbar in uns wahrgenommenen Vorgänge offenbar nicht die Bedingung, die diesen Vorgängen selber vorausgeht, sondern vielmehr eine Folge, die erst auf Grund derselben möglich ist. Die Objekte müssen vor allem da sein, damit man sie unterscheiden kann. Dem Kinde fließen viele einzelne Objekte in *eine* Vorstellung zusammen, die das entwickelte Bewußtsein in eine Mehrheit sondert. Unterscheiden wie Beobachten sind also Vorgänge, die das Bewußtsein voraussetzen und eben darum nicht das Wesen desselben ausmachen können. Das Bewußtsein aber ist kein geistiger Vorgang neben andern, sondern es besteht lediglich in der

Tatsache, daß wir innere Erfahrungen machen, Vorstellungen, Gefühle, Willensregungen in uns wahrnehmen. Alle diese Vorgänge sind uns bewußt, insofern wir sie haben; sie sind uns nicht bewußt, wenn wir sie nicht haben. Ausdrücke wie »Schwelle des Bewußtseins«, »Ein- und Austritt aus dem Bewußtsein«, »Umfang des Bewußtseins« u. dgl. sind bildliche Redeweisen, die zur kurzen Bezeichnung gewisser Tatsachen der inneren Erfahrung nützlich sind, in denen man aber niemals eine Beschreibung der Tatsachen selber erblicken darf. Das einzig Wirkliche, was einer Erhebung über die Schwelle des Bewußtseins entspricht, ist dies, daß etwas geschieht, was vorher nicht geschah; das einzige, was einem Verschwinden aus dem Bewußtsein entspricht, dies, daß etwas nicht mehr geschieht, was vorher geschah; und ebenso haben wir uns unter dem Umfang des Bewußtseins lediglich die Summe der in einem gegebenen Augenblick vorhandenen psychischen Vorgänge zu denken.

Obgleich also das Bewußtsein keine besondere, neben den einzelnen Bewußtseinstatsachen bestehende Realität ist, so bleibt doch dieser Begriff für die Psychologie unentbehrlich. Denn es ist unerläßlich, daß wir die Gesamtheit der seelischen Vorgänge, die uns gleichzeitig oder in zeitlicher Reihenfolge verbunden gegeben sind, in einen Gesamtausdruck zusammenfassen. Indem dieser Ausdruck bloß das Vorhandensein innerer Erlebnisse bezeichnet, aber unbestimmt läßt, welches diese inneren Erlebnisse seien, bietet er ein geeignetes Hilfsmittel, um über den Zusammenhang aller der psychischen Tatsachen, die wir zuvor im einzelnen kennen lernten, Rechenschaft zu geben. Der Begriff des Bewußtseins hat also keine andere Bedeutung als die, daß er auf diesen Zusammenhang der gleichzeitigen und aufeinanderfolgenden seelischen Vorgänge hinweist; und das Problem des Bewußtseins besteht darin, nachzuweisen, in welche Beziehungen die einzelnen Erscheinungen zueinander treten, um in diesen Verbindungen und Beziehungen das Ganze unseres seelischen Lebens zu bilden. Um der Einfachheit der Betrachtung willen wird es ferner ersprießlich sein, wenn wir uns zunächst auf die Vorstellungsseite des Bewußtseins beschränken, um erst dann, wenn das Problem des Bewußtseins in dem soeben angedeuteten Sinne in bezug auf diese behandelt ist, die Gefühls- und Willensseite ergänzend hinzuzufügen, ebenso wie solches schon bei der Analyse der einzelnen seelischen Vorgänge geschehen ist. Doch wird es sich bald zeigen, daß diese Abstraktion hier, wo es

sich um den Zusammenhang des psychischen Lebens handelt, unmöglich überall festgehalten werden kann, da eben auf die Verbindungen der Vorstellungen stets Gefühls- und Willensvorgänge von bestimmendem Einflusse sind.

Die erste Frage, die sich unter der Voraussetzung dieser Beschränkung aufwerfen läßt, lautet naturgemäß: wie viele Vorstellungen können in einem gegebenen Moment im Bewußtsein sein? Der Inhalt dieser Frage ist freilich nicht so präzis, als ihr Wortlaut zu sagen scheint. Die Angabe der Zahl der Bestandteile eines Ganzen ist ja augenscheinlich davon abhängig, was wir als solche Bestandteile anerkennen. Nun stehen aber die Vorstellungen, auch wenn wir von ihrem fortwährenden Wechsel absehen, in den mannigfachsten Verbindungen. Es kann daher leicht der Zweifel entstehen, ob ein gegebener Teil des Bewußtseinsinhaltes als eine selbständige Vorstellung und nicht vielmehr als Teil einer andern zusammengesetzten Vorstellung anzusehen sei. Auf eine prinzipielle Lösung dieser schwierigen Vorfrage können wir hier zunächst noch verzichten. Denn für den vorliegenden Zweck wird es genügen, wenn wir uns an ein praktisches Kriterium halten. Wir wollen demnach als eine selbständige Einzelvorstellung eine solche ansehen, die nicht durch gewohnheitsmäßige Assoziation mit andern gleichzeitig anwesenden verbunden ist. Bieten wir z. B. dem Auge eine Anzahl beliebig aneinandergereihter Buchstaben wie *X*, *V*, *R*, *T*, so bildet, obgleich sie alle räumlich miteinander verbunden sind, doch jeder eine selbständige Vorstellung für sich, denn sie bilden als Ganzes betrachtet keine neue zusammengesetzte Vorstellung, die bestimmte Verbindungen mit andern Vorstellungen eingehen kann. Bieten wir dagegen dem Auge die vier andern Buchstaben *WALD* dar, so sind diese nicht mehr für sich bestehende Vorstellungen, wenigstens nicht für den, der sie als Wort liest, sondern sie sind zu einer einzigen zusammengesetzten Vorstellung verbunden. Aus diesen Betrachtungen erhellen zwei Dinge, die bei allen Versuchen, irgendwie den Vorstellungsumfang des Bewußtseins zu bestimmen, im Auge zu behalten sind. Erstens kann immer nur aus den im einzelnen Fall stattfindenden objektiven und subjektiven Bedingungen entschieden werden, welche Vorstellungen als selbständige Einheiten zu gelten haben, und welche nicht. In der Tat ist es ja einleuchtend, daß der nämliche objektive Eindruck

je nach den subjektiven Vorbedingungen im einen Fall als eine Vorstellung, im andern als eine Mehrheit solcher aufgefaßt werden kann. Zweitens werden die bei einer bestimmten Beschaffenheit der Vorstellungen ermittelten Ergebnisse nicht für jede beliebige andere Beschaffenheit gelten. Insbesondere wird man von vornherein erwarten dürfen, daß zusammengesetzte Vorstellungen in geringerer Zahl vom Bewußtsein umfaßt werden können als relativ einfache.

Als man zum erstenmal die Frage nach dem Umfang des Bewußtseins aufwarf, wurde nun weder auf diese Bedingungen Rücksicht genommen noch überhaupt ein Weg eingeschlagen, der zu einem irgendwie sicheren Ergebnisse führen konnte. Entweder wurden aus gewissen metaphysischen Voraussetzungen Folgerungen abgeleitet — wie z. B. die, daß die Seele als einfaches Wesen in einem gegebenen Moment immer nur eine Vorstellung beherbergen könne, — oder man verließ sich auf bloße Selbstbeobachtungen. Wie wenig diese zu einem Resultat führen, davon muß sich jedermann überzeugen, der sich einmal die Frage ernstlich vorlegt: wie viele Vorstellungen finde ich in mir? Zugleich erkennt man aber bei einem solchen Versuch leicht den Grund seiner Ergebnislosigkeit. Kaum hat man nämlich die Frage gestellt, so ist ja der Augenblick, auf den sie sich bezieht, schon vorüber, und der folgende Augenblick läßt sich ebensowenig festhalten. Auf diese Weise wird es ganz unmöglich, das in einem gegebenen Moment Gleichzeitige von dem Nachfolgenden zu sondern. Dieser Mangel der unmittelbaren Selbstbeobachtung zeigt uns aber auch bereits den Weg, auf dem man versuchen kann, dieser auf experimentellem Wege zu Hilfe zu kommen. Man wird nur die Bedingungen der Beobachtung so gestalten müssen, daß eine Verwechselung des Gleichzeitigen mit dem Aufeinanderfolgenden weniger leicht möglich ist. Dies wird dann der Fall sein, wenn man in irgend einem Sinnesgebiet eine größere Anzahl von Eindrücken, die zu selbständigen Vorstellungen erhoben werden können, in einem bestimmten Augenblick bloß momentan darbietet und zu ermitteln sucht, wie viele von diesen Eindrücken wirklich vorgestellt worden sind. Nun würde man freilich irren, wenn man meinen sollte, jetzt sei ein Zusammenfließen des momentanen Eindrucks mit nachher kommenden Vorstellungen an und für sich ausgeschlossen. Gesetzt z. B., man biete dem Auge durch momentane Erleuchtung eine Anzahl von Gesichtsobjekten, so werden

natürlich auch jetzt die im ersten Moment wahrgenommenen Bilder durch weitere, die erst in den folgenden Augenblicken in das Bewußtsein treten, ergänzt werden. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man im Dunkeln ein Buch in deutliche Sehweite hält und durch einen momentanen elektrischen Funken erleuchtet. Hat man auch im ersten Augenblick nur ein einziges Wort erkannt, so kann man doch leicht nachträglich, durch Zuhilfenahme der Erinnerung, noch weitere zur deutlichen Auffassung bringen, und dabei übertrifft häufig das nachträglich Gelesene das sofort Erkannte. Aber man überzeugt sich auch bei diesen Versuchen von einer andern Tatsache, welche die Möglichkeit eröffnet, solche Beobachtungen zu Schlüssen über den momentanen Bewußtseinszustand zu verwerten. Man unterscheidet nämlich sehr deutlich das aus dem ursprünglichen Eindruck allmählich rekonstruierte von dem diesem Eindruck unmittelbar entsprechenden Bilde. Der Grund liegt eben darin, daß nun nicht mehr jeder Augenblick dem ihm vorausgehenden und nachfolgenden ähnlich ist, sondern durch ein begleitendes Merkmal, nämlich durch den plötzlich eintretenden und wieder verschwindenden Lichtblitz, sich abhebt. Dadurch wird es der Selbstbeobachtung erleichtert, jene nachträglichen Ergänzungen des ursprünglichen Vorstellungsbildes fernzuhalten oder berichtigend auszuscheiden. Wie überall, so macht also auch hier das psychologische Experiment nicht die Selbstbeobachtung entbehrlich, sondern es macht sie im Gegenteil erst möglich, indem es die erforderlichen Bedingungen für eine solche herstellt.

An und für sich können nun solche Beobachtungen mit momentanen Eindrücken auf jedem Sinnesgebiet ausgeführt werden. Am besten eignen sich jedoch Gesichtseindrücke, weil diese am leichtesten nach Zahl, Qualität und Intensität variiert werden können. Der Eindruck selbst ist zwar wegen der physiologischen Nachwirkung der Lichtreizung nicht genau momentan. Diese Nachdauer ist jedoch bei rasch vorübergehenden Eindrücken so kurz, daß sie im vorliegenden Fall vernachlässigt werden kann. Zur Ausführung einfacher Versuche dieser Art dient die in Fig. 41 dargestellte Vorrichtung. Sie ist zur Demonstration der Erscheinungen vor einer größeren Zuhörerschaft eingerichtet. Will man für sich allein die Beobachtungen anstellen, so können die Dimensionen des Apparates natürlich viel kleiner gewählt werden. Dieser besteht aus einem schwarzen Schirm, der vor einer geschwärzten vertikalen Wand von

etwa 2 m Höhe in Schienen laufend herabfällt, sobald man einen Druck auf eine bei *F* befindliche Feder ausübt. An dem Schirm befindet sich eine quadratische Öffnung, die groß genug ist, um eine größere Zahl getrennt vorstellbarer Gesichtsobjekte, z. B. Punkte, einfache geometrische Figuren, Buchstaben, zu umfassen. Diese Öffnung liegt so, daß sie bei erhobener Lage des Schirmes vor den schwarzen Hintergrund zu stehen kommt, während des Falls aber mit großer Geschwindigkeit vor den zu beobachtenden Gesichtsobjekten vorbeigeht, um sie sofort wieder zu verdecken. An dem unter der quadratischen Öffnung befindlichen Teil des Schirmes ist ein kleiner weißer Kreis so angebracht, daß er vor dem Fallen des Schirmes genau die Mitte der nachher auf kurze Zeit enthüllten Gesichtsfläche deckt. Dieser Kreis dient als Fixationspunkt, um dem Auge die für die Auffassung der Eindrücke günstigste Lage zu geben. In Fig. 41 *A* ist der Apparat etwas von der Seite, in *B* von vorn dargestellt. In *A* ist der Schirm oben und verdeckt die Gesichtsobjekte. In *B* ist er im Moment des Vorbeifallens vor denselben gedacht, so daß eine Anzahl willkürlich verbundener Buchstaben gerade sichtbar geworden ist. Denken wir uns daher die Bewegung fortgesetzt, so werden diese in einem

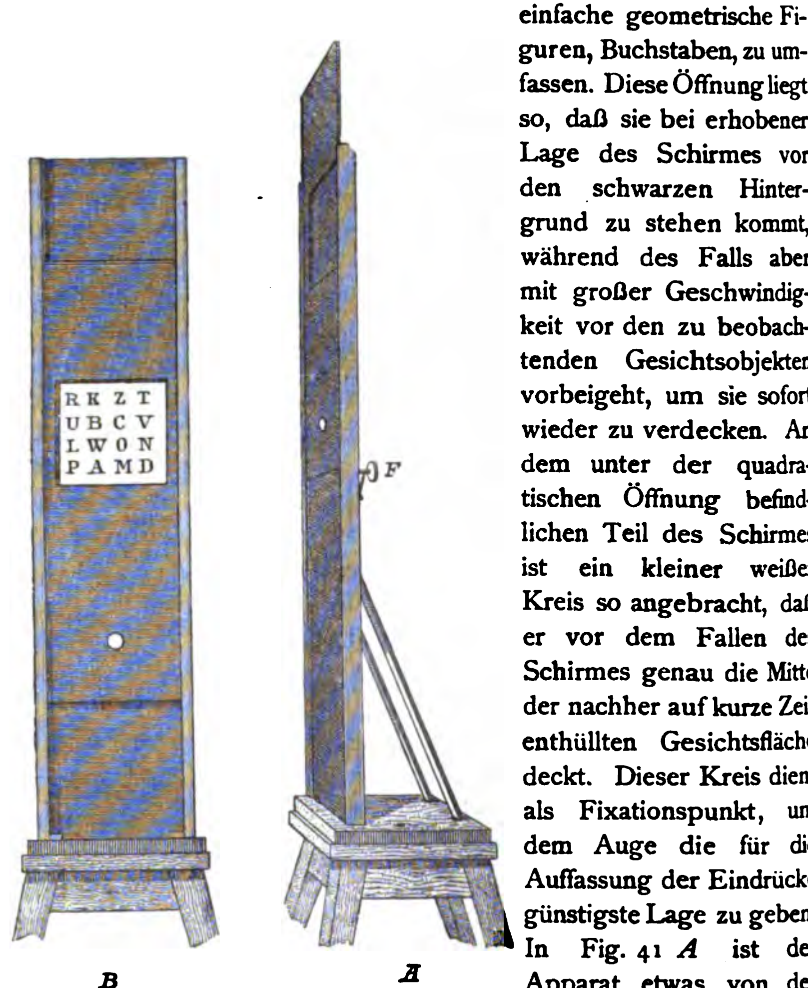


Fig. 41.

nächsten Augenblick durch den oberen geschlossenen Teil des Schirmes wieder verdeckt sein. Die Größe und Verteilung der Gesichtsobjekte sowie die Entfernung des Beobachters vom Apparat sind übrigens so zu wählen, daß alle überhaupt zur Ansicht zu bringenden Einzelbilder noch in die Region des deutlichen Sehens fallen. Natürlich ist bei diesen Versuchen jedes Gesichtsobjekt strenggenommen nicht bloß während eines Moments, sondern während einer meßbaren, wenn auch relativ kleinen Zeit sichtbar, und diese Zeit ist außerdem für die verschiedenen Objekte nicht ganz dieselbe. Bei dem in Fig. 41 abgebildeten Apparate betrug z. B. für die oberste Zeile die Zeit der Sichtbarkeit 0,09, für die unterste 0,07 und für die beiden mittleren 0,08 Sekunden. Immerhin sind diese Zeiten klein genug, um im Vergleich mit der viel längeren Dauer der Nachbilder und in Anbetracht der hier verfolgten Zwecke vernachlässigt zu werden.

Die so ausgeführten Beobachtungen lehren, daß man leicht imstande ist, vier bis sechs unverbundene und relativ einfache Eindrücke, z. B. Buchstaben, Ziffern, Linien von verschiedener Richtung, deutlich wahrzunehmen. Dabei beobachtet man aber zugleich noch andere Erscheinungen, aus denen hervorgeht, daß es nicht möglich ist, auf diesem Wege über den gesamten Umfang des Bewußtseins Aufschlüsse zu gewinnen. Man bemerkt nämlich, daß mit den Buchstaben, Wörtern, Zahlen, die man in dem Moment des Vorbeigehens zu erkennen vermag, keineswegs der im gleichen Moment vorhandene Inhalt des Bewußtseins erschöpft ist. Vielmehr sind neben jenen deutlich aufgefaßten Eindrücken noch andere, teils weniger deutliche, teils ganz undeutliche, im Bewußtsein. Außer den 4 bis 6 Buchstaben, die man zu lesen imstande war, bemerkt man z. B. einige, bei denen bloß die ungefähren Umrisse der Form erkannt wurden, und endlich noch andere, bei denen überhaupt nur die unbestimmte Vorstellung vorhanden gewesener Gesichtseindrücke existierte. Die Versuche ergeben also das Resultat, daß auf dem hier betretenen Wege höchstens über die Anzahl der klar und deutlich im Bewußtsein anwesenden Vorstellungen Aufschluß gewonnen werden kann. Die Anzahl dieser klaren Vorstellungen beträgt, vorausgesetzt, daß sie möglichst einfach und nicht untereinander verbunden sind, für den Gesichtssinn, sowie nach analogen Versuchen in andern Sinnesgebieten auch für den Gehörs- und Tastsinn im Maximum sechs. Dieses Maximum wird allerdings nur bei gespanntester Auf-

merksamkeit und völlig normaler physiologischer Beschaffenheit der Sinnesorgane erreicht. Eben darum aber, weil es unter diesen günstigsten psychophysischen Bedingungen konstant ist, kann es wohl überhaupt als eine annähernde Konstante des menschlichen Bewußtseins betrachtet werden. Dagegen treten verwickeltere Bedingungen ein, sobald sich die dargebotenen Eindrücke zu komplexen Verbänden, z. B. die Buchstaben zu Wörtern, vereinigen. In diesem Fall kann ihre Anzahl bedeutend zunehmen. So vermag man z. B. mehrsilbige Wörter bei momentaner Einwirkung leicht noch zu lesen, wenn die Zahl der Buchstaben, aus denen sie bestehen, je nach der Geläufigkeit der Wörter 12 bis 20 beträgt. Bei völlig unbekannten Wortverbindungen reduziert sich freilich diese Zahl wieder auf das auch bei isolierten Buchstaben erreichbare Maximum. Daraus ist ersichtlich, daß es sich bei diesen von der Geläufigkeit abhängigen Erweiterungen um Bedingungen handelt, bei denen durchaus die Einflüsse der Assoziation der Vorstellungen im Vordergrund stehen, bei der wir daher auf diese von der hier behandelten Frage abliegenden Erscheinungen wieder zurückkommen werden.

Abgesehen von solchen Komplikationen mit der Assoziation, die sich durch die geeignete Wahl der Eindrücke leicht vermeiden lassen, lehrt nun aber auch die oben erwähnte Erscheinung undeutlicher und an Zahl unbestimmter Eindrücke neben den deutlich unterschiedenen, daß eine bestimmte Antwort auf die Frage nach dem Gesamtumfang des Bewußtseins auf dem hier eingeschlagenen Wege überhaupt nicht zu gewinnen ist. Dennoch lohnt es sich, bei diesen Ergebnissen etwas näher zu verweilen. Abgesehen von dem, was sich ihnen über die Anzahl der in einem Moment klar erfaßten Vorstellungen entnehmen läßt, ist hier offenbar jene Tatsache des verschiedenen Klarheitsgrades selbst in hohem Grade bemerkenswert. Wohl war schon dem tiefen Blick, den Leibniz in das seelische Leben getan, der Unterschied klarer und dunkler Vorstellungen nicht entgangen, und seit ihm ist er ein fast unbestrittener Besitz der Psychologie geblieben. Aber eine so bestimmte und unmittelbar anschauliche Beobachtung des Verhältnisses der Klarheitsgrade, wie sie die Methode der momentanen Eindrücke gestattet, ist doch auf Grund der gewöhnlichen inneren Wahrnehmung nicht möglich. Zugleich zeigt jene experimentelle Methode, wie richtig schon Leibniz gesehen hat, wenn er nicht sprunghafte Übergänge, sondern stetige Abstufungen zwischen den Klarheitsgraden annahm. In der Tat,

wenn wir oben zunächst nach dem Eindruck der Versuche mit momentanen Eindrücken drei Arten im Bewußtsein anwesender Vorstellungen unterschieden, klare, dunklere, bei denen noch eine teilweise Unterscheidung von andern möglich ist, und ganz dunkle, bei denen bloß das Vorhandensein irgend eines einem bestimmten Sinnesgebiet angehörenden Inhaltes erkannt wird, so will das eben nur gewisse durch jene stetigen Übergänge verbundene Unterschiedsgrade bezeichnen. In ähnlichem Sinne werden wir nun auch auf den Hauptgegensatz, der uns hier entgegentritt, die Ausdrücke anwenden können, die Leibniz für sie einführte, indem wir das Auftreten einer dunkeln Vorstellung im Bewußtsein die Perzeption, die Entstehung einer klaren Vorstellung die Apperzeption nennen. Mit diesen beiden Namen sollen übrigens hier keine weiteren weder metaphysische noch selbst psychologische Voraussetzungen verbunden werden. Sie sollen lediglich eine Tatsache ausdrücken, für die wir nach einer in der Wissenschaft hergebrachten Sitte den Namen wählen, den derjenige, der zuerst auf sie aufmerksam machte, ihr gegeben hat. Wenn Leibniz und andere, die nach ihm gekommen sind, mit diesem Namen noch Annahmen verbanden, die in der beobachteten Tatsache nicht enthalten sind, so lassen wir solche beiseite. Da übrigens das Verhältnis der klaren zu den dunkeln Vorstellungen eine unverkennbare Analogie bietet zu den deutlich und den undeutlich gesehenen Objekten im Sehfeld des Auges, so liegt es nahe, auf die Unterschiede der Perzeption und der Apperzeption auch die ähnlichen Bezeichnungen zu übertragen, die man für das äußere Sehen bei der Beziehung der Sehschärfe auf die Regionen des Sehfeldes anzuwenden pflegt. Man wird daher die perzipierten Vorstellungen bildlich als solche bezeichnen können, die im Blickfeld, die apperzipierten als solche, die im Blickpunkt des Bewußtseins liegen.

Was verstehen wir nun aber unter der Klarheit einer Vorstellung? Das Wort ist, wie alle Namen für psychologische Begriffe, von den Außendingen auf das vorstellende Subjekt übertragen worden. Hellleuchtende oder durchsichtige Objekte, also Gegenstände, die entweder ihre eigene Wahrnehmung oder die Wahrnehmung anderer Dinge dem Gesichtssinn erleichtern, nennt die Sprache klar. Auf das Bewußtsein angewandt kann daher das Wort nur eine ähnliche Bevorzugung in bezug auf die innere Wahrnehmung ausdrücken. Ein Bewußtseinsinhalt ist daher klar, wenn er vollkommener als

[illegible] Unterschiedes relativ dunkel nennen, [illegible] wird. Die einzige Abweichung [illegible] Begriff besteht also nur [illegible] die Eigenschaft der Klarheit [illegible] unsere innere Wahrnehmung [illegible] wobei dann freilich nicht [illegible] die Bewußtseinsinhalte und [illegible] einander getrennt werden [illegible]

[illegible] die Deutlichkeit zusammen- [illegible] Begriffe durch den andern [illegible] klar erkannt werden kann«, [illegible] aufgenommen wird«. Nun sind aller- [illegible] verbunden. Trotzdem sind sie [illegible] bezeichnet wieder eine ver- [illegible] Motiv des Vorzugs, den ein [illegible] Klar heißt ein solcher um [illegible] wie denn z. B. bei der Anwen- [illegible] Wasser klar, nicht deutlich heißt, [illegible] daß jeder etwa in ihm vor- [illegible] kann. Deutlich dagegen wird [illegible] auf die Bestimmtheit seiner Be- [illegible] genannt. So wird der im klaren [illegible] deutlich gesehen, weil er scharf [illegible] Umgebung. Ähnlich ist ein Ton [illegible] der ihm eigenen Qualität uns [illegible] wenn er von den sonstigen Be- [illegible] Klangmasse oder von andern [illegible] bar ist.

[illegible] bezeichnen nun Klarheit und [illegible] der Tätigkeit der inneren Wahr- [illegible] haben können, da unter den [illegible] und derselbe Inhalt bald klar, [illegible] kann. Darum darf die Klarheit [illegible] mit dessen Stärke verwechselt [illegible] der Empfindungen und Ge- [illegible] allerdings die Stärke eine Be- [illegible] Deutlichkeit im allgemeinen be- [illegible] Verhältnisse gleich sind, die stärkere

Erregung auch die klarere und deutlichere zu sein pflegt. Nichtsdestoweniger kann es, wenn die subjektiven Bedingungen der Wahrnehmung es so fügen, vorkommen, daß gleichzeitig ein starker Inhalt dunkel und undeutlich, ein schwacher aber klar und deutlich ist. Man kann z. B. einen sehr schwachen Oberton eines Klanges deutlich hören, während man den stärkeren Grundton weniger deutlich und ein begleitendes starkes Geräusch vielleicht nur ganz dunkel wahrnimmt.

Aus allem diesem geht hervor, daß die Klarheit der Bewußtseinsinhalte nur in dem jeweiligen Zustande des Bewußtseins ihren Grund haben kann. Insofern die Stärke der Eindrücke, die Intensität der Erinnerungsbilder auf diesen Zustand von Einfluß sind, sind sie es auch auf die Klarheit und Deutlichkeit der vorhandenen Vorstellungen; insofern aber der Zustand des Bewußtseins jedenfalls nicht von jenen Bedingungen allein abhängt, sind sie auch keineswegs die allein maßgebenden. Kann demnach die Klarheit schließlich nur als die Eigenschaft definiert werden, durch die ein gegebener Inhalt für unsere subjektive Wahrnehmung bevorzugt erscheint vor andern Inhalten, so erkennt man aber unschwer, daß diese Begriffsbestimmung nur eine Umschreibung des Wortes »klar« selbst ist. In Wahrheit können wir eben die Klarheit eines Bewußtseinsinhaltes ebensowenig wirklich definieren wie die Intensität und Qualität einer Empfindung und eines einfachen Gefühls. Wir können diese fundamentalen Eigenschaften unserer seelischen Vorgänge voneinander unterscheiden, indem wir auf die unabhängige Veränderlichkeit der einzelnen unter bestimmten Bedingungen hinweisen. Demjenigen, der nicht selbst diese Unterschiede erlebt hätte, würden sie sich jedoch ebensowenig verdeutlichen lassen wie dem Blindgeborenen die Unterschiede der Farben.

Dagegen ist das Klarwerden eines Inhalts regelmäßig mit Begleiterscheinungen verbunden, die zugleich auf die subjektiven Bedingungen der Vorgänge, die wir oben mit den Namen der Perzeption und Apperzeption einander gegenüberstellten, einiges Licht werfen. Von zweierlei Art sind diese Erscheinungen. Sie bestehen teils in Empfindungen, teils in Gefühlen. Die Empfindungen, welche die Apperzeption begleiten, gehören zur Klasse der Muskelempfindungen. Sie sind besonders bei äußeren Sinneswahrnehmungen deutlich zu bemerken. Wenn wir einen Ton, ein Gesichtsobjekt vor andern Schall- und Lichteindrücken bevorzugen, so bemerken wir

dort im Ohr, hier im Auge bestimmt abgestufte Muskelempfindungen, die wahrscheinlich auf den Spannmuskel des Trommelfells, auf die Akkommodations- und Bewegungsmuskeln des Auges zurückzuführen sind. In geringerem Grade können aber die nämlichen Empfindungen auch bei Erinnerungsbildern wahrgenommen werden, wenigstens bei lebhafteren. Indem wir das im Geiste gesehene Bild in eine gewisse Entfernung verlegen, stellen wir auch den Muskelapparat unseres Auges auf dasselbe ein. Den Tönen einer Melodie, die wir uns in die Erinnerung zurückrufen, kann das Ohr ebenso mit deutlich wahrnehmbarer sinnlicher Spannung lauschen wie dem wirklich Gehörten. Sogar den blasseren Vorstellungsbildern, die unser abstraktes Denken zusammensetzen, fehlt diese sinnliche Begleitung nicht ganz. Wenn wir uns auf einen Namen besinnen, oder wenn wir über eine schwierige Frage nachdenken, so bemerken wir Spannungsempfindungen teils im Auge, in dessen Sinnesgebiet ja die in unserem Bewußtsein vorherrschenden Vorstellungen fallen, teils auch an Stirn und Schläfen, wo die unmittelbar unter der Haut gelegenen, bei den mimischen Bewegungen mitwirkenden Muskellagen in eine mit der inneren Anstrengung ungefähr gleichen Schritt haltende Spannung geraten.

Insofern die zuletzt erwähnten Muskelspannungen an mimische Ausdrucksbewegungen gebunden sind, führen diese Empfindungen unmittelbar über zu den Gefühlen, ohne die solche Ausdrucksbewegungen niemals vorkommen. Gefühle gehen teils dem eigentlichen Eintritt der Apperzeption voraus, teils sind sie mit ihm gleichzeitig. Beidemal sind sie aber wieder verschieden, wenn auch stetig ineinander übergehend, so daß die vorausgehenden und die begleitenden Gefühle einen zusammenhängenden Gefühlsverlauf bilden, der durch diese Eigenschaft schon den später zu besprechenden Affekten sich annähert, wie er sich denn in nicht seltenen Fällen in einen wirklichen Affekt umwandelt. Wie die vorhin erwähnten Empfindungen, so nimmt man auch die zur Apperzeption hinzutretenden Gefühle am deutlichsten dann wahr, wenn der Klarheitsgrad ein bedeutender ist, namentlich aber dann, wenn dieser Erfolg vorwiegend durch innere Anlagen des Bewußtseins, nicht durch äußere Bedingungen erzeugt wird, also wiederum beim Besinnen auf ein früher gehabtes Erlebnis, bei der Erwartung eines Eindrucks und in andern ähnlichen Fällen. Das vorausgehende Gefühl hat stets, auch wenn der Zustand nicht ein solcher der eigentlichen

Erwartung ist, mit dem hier vorhandenen die größte Verwandtschaft. Das die Apperzeption begleitende Gefühl aber kann dem der Befriedigung, der Lösung einer vorhandenen Spannung oder auch, wenn irgendwelche Störungen eintreten, dem der Enttäuschung, des Mißlingens verglichen werden. Nun sind freilich diese Gefühle in deutlich ausgeprägter Gestalt nur unter den besonderen Bedingungen zu beobachten, die eben die Zustände des Erwartens, des Nachsinnens und ähnliche kennzeichnen. Aber eine genauere Selbstbeobachtung scheint doch zu zeigen, daß solche Gefühle, wenngleich oft an Intensität geringer und in Qualität mannigfach wechselnd, nirgends fehlen, wo sich überhaupt vorher dunkle Bewußtseinsinhalte zu größerer Klarkeit erheben. Wesentlichere Unterschiede dürften nur in den vorausgehenden Gefühlen existieren, indem diese bei der Apperzeption äußerer Sinneseindrücke und bei dem Aufsteigen unerwarteter Erinnerungsbilder an Dauer sehr vermindert sein können, wenn sie auch schwerlich jemals ganz hinwegfallen.

Die Gesamtheit der mit der Apperzeption von Vorstellungen verbundenen subjektiven Vorgänge bezeichnen wir mit dem Namen der Aufmerksamkeit. Drei Merkmale sind somit für diese kennzeichnend: die Erhebung von Vorstellungen zu größerer Klarheit; Muskelempfindungen, die meist dem betreffenden Vorstellungsgebiet angehören; Gefühle, die teils die Erhebung der Vorstellungen begleiten, teils ihr vorausgehen. Zur Aufmerksamkeit im engeren Sinne rechnen wir jedoch nicht das erste dieser Merkmale, sondern nur die beiden letzten. Demnach verhalten sich Apperzeption und Aufmerksamkeit so zueinander, daß jene die im Vorstellungsinhalt eintretende objektive Veränderung, diese die die Veränderung begleitenden und eventuell vorbereitenden subjektiven Empfindungen und Gefühle bezeichnet. Beide Seiten gehören aber zusammen als Teilerscheinungen eines einzigen psychischen Geschehens. Mag in gewissen Fällen der objektive Erfolg deutlich und der subjektive Vorgang von unmerklicher Größe sein, oder mag in andern Fällen, beim vergeblichen Erwarten z. B., umgekehrt der subjektive Bestandteil eine große Intensität erreichen, während der objektive zurücktritt, so sind dies doch nur Grenzfälle, die mit der stetigen Abstufung aller psychischen Prozesse zusammenhängen. Die Aufmerksamkeit selbst ist nicht etwa eine besondere Tätigkeit neben diesen drei in sie eingehenden Bewußtseinsfaktoren, irgend etwas Unempfindbares und

Unfühlbares, das erst Empfindungen und Gefühle als ihre Wirkungen hervorbrächte, sondern der ganze Zustand derselben zerlegt sich für unsere psychologische Analyse schlechterdings nur in diese Bestandteile. Daß wir sie als eine subjektive Tätigkeit auffassen, erklärt sich aber aus jenen in sie eingehenden Elementen vollkommen zureichend, ohne daß man, wie es zuweilen geschieht, noch ein besonderes Bewußtsein der Spontaneität anzunehmen brauchte. Denn der Begriff der Tätigkeit setzt überall zweierlei voraus: erstens eine Veränderung in dem gegebenen Zustand der Dinge, und zweitens ein Subjekt, dessen Zustände jene Veränderung derart begleiten, daß beide regelmäßig aufeinander bezogen werden. Wir betrachten dann das Subjekt als das tätige Subjekt und die eintretende objektive Veränderung als die von ihm hervorgebrachte Wirkung. Nun sind die Empfindungen und Gefühle, die den Zustand der Aufmerksamkeit ausmachen, nicht zufällig und wechselnd der durch die Apperzeption bevorzugten Vorstellung assoziiert, sondern sie stehen in bestimmter Beziehung zu ihr. Richten sich doch sowohl die begleitenden Spannungsempfindungen wie die vorausgehenden und begleitenden Gefühle durchaus nach den apperzipierten Vorstellungen. Auf diese Weise fügen sich die gesamten Erscheinungen, die den Apperzeptionsvorgang zusammensetzen, vollständig den Merkmalen, die zu dem Begriff einer von einem wollenden Subjekt ausgeführten Tätigkeit erfordert werden. Das wollende Subjekt ist uns aber hierbei wiederum einzig und allein in den den Apperzeptionsakt begleitenden Empfindungen und Gefühlen gegeben; und da diese Elemente neben ihrer stetigen Veränderlichkeit zugleich einen stetigen Zusammenhang der später kommenden mit den früher dagewesenen bieten, so fassen wir das wollende Subjekt als ein bei allen seinen Veränderungen dauerndes auf. Die Sprache hat dieser Auffassung einen für die weitere begriffliche Entwicklung jener Unterscheidungen maßgebenden Ausdruck gegeben, indem sie in den einfachen Verbalurteilen in dem Zeichen für die erste Person den Begriff dieses dauernden Subjektes fixierte.

So entsteht der Begriff des Ich, der für sich allein genommen vollkommen inhaltsleer ist, wie er denn auch tatsächlich niemals getrennt von den besonderen Bestimmungen, die seinen Inhalt ausmachen, in unserer inneren Wahrnehmung vorkommen kann. Psychologisch betrachtet ist daher das Ich keine Vorstellung neben andern, sondern einzig und allein die unsere psychischen Erlebnisse beglei-

tende Wahrnehmung ihres Zusammenhangs. Daß solche Wahrnehmungen, die sich auf das Stattfinden von Vorgängen, die Art ihres Ablaufs und ähnliches beziehen, durch die nämliche festgewurzelte Neigung zur Hypostasierung alles psychischen Geschehens, welche die Vorstellungen zu dauernden Objekten stempelt, gelegentlich noch einmal in Vorstellungen umgewandelt werden, haben wir ja früher schon gesehen (S. 257). So wird denn vor allem das »Ich« zu einer solchen angeblichen Vorstellung, obgleich es in Wirklichkeit nichts anderes ist als die Art und Weise, wie die Vorstellungen und die sonstigen seelischen Vorgänge zusammenhängen. Da aber weiterhin dieser Zusammenhang in einem gegebenen Augenblick immer durch die vorangegangenen Erlebnisse bestimmt wird, so vereinigen wir in dem »Ich« die Gesamtheit der Wirkungen, die von diesen Vorerlebnissen ausgeht. Da endlich das Auftreten und Klarerwerden bestimmter Vorstellungen die Hauptwirkung ist, in der jene Vorbedingungen des Bewußtseins sich äußern, so setzen wir das Ich hinwiederum in die nächste Beziehung zu dem Vorgang der Apperzeption. Das Ich ist das Subjekt, das wir zu dieser hinzudenken. Daß nebenbei Übertragungen objektiver Anschauungsverhältnisse auf das subjektive Geschehen hier eine wesentlich unterstützende Rolle spielen, ist leicht zu erkennen. Denn das Ich tritt in Analogie mit den Gegenständen, die wir trotz des Wechsels ihrer Eigenschaften als die nämlichen auffassen, weil sich all dieser Wechsel zeitlich wie räumlich in stetigen Übergängen vollzogen hat. Weil wir ohne die Stetigkeit unseres Seelenlebens die Stetigkeit der objektiven Dinge nicht zu erkennen vermöchten, so ist dann freilich in diesem Wechselspiel der Entwicklungen das Ich sowohl Ursache wie Wirkung. Der Zusammenhang der seelischen Vorgänge, der sich uns in dem Begriff des Ich verdichtet, ermöglicht die Unterscheidung der Gegenstände von ihren wechselnden Eigenschaften, und diese Unterscheidung macht uns wieder geneigt, jenem Begriff selbst einen dinglichen Wert beizulegen.

Unterstützend greift dabei ein, daß der Körper, an den in unserer Wahrnehmung alle Zustände des Ich gebunden sind, selbst ein äußeres Ding ist. Darum ist denn auch zunächst das Ich ein Mischprodukt aus äußerer Wahrnehmung und inneren Erlebnissen: es ist der Körper mit den an ihn gebundenen seelischen Vorgängen, — so lange bis die Reflexion diese Einheit zerstört, worauf

nun aber immer noch ein blasses Abbild jener das sinnliche Ich begleitenden Dingvorstellung erhalten bleibt. Wo die praktische Lebensanschauung mit ihrer naiven Sinnlichkeit die Herrschaft führt, da tritt daher fortan der eigene Körper als unveräußerlicher Bestandteil des Ich wieder in seine Rechte ein.

Siebzehnte Vorlesung.

Entwicklung der Aufmerksamkeit. Passive und aktive Apperzeption. Aufmerksamkeit und Wille. Schwankungen der Aufmerksamkeit. Umfang des Bewußtseins. Bildung und Gliederung von Taktreihen.

Hand in Hand mit der im Vorangegangenen geschilderten Ausbildung des Selbstbewußtseins geht die Entwicklung der Aufmerksamkeit oder jener mit der Apperzeption von Vorstellungen verbundenen subjektiven Vorgänge, aus denen die Unterscheidung des wollenden Subjektes selbst ihren Ursprung nimmt (S. 269).

Zwei Momente lernten wir bei jeder Apperzeption als Bedingungen des eintretenden Erfolges kennen: erstens den augenblicklichen Zustand des Bewußtseins, wie er teils durch äußere Einwirkungen, teils durch solche frühere Zustände bestimmt wird, die mit diesen Einwirkungen in einer unmittelbaren Beziehung stehen; und zweitens die ganze Vorgeschichte des Bewußtseins, welche den durch diesen augenblicklichen Zustand bedingten Erfolg auf das mannigfaltigste abändern kann. Im einzelnen Fall machen sich nun diese beiden Momente keineswegs etwa in der Form entgegengesetzter Kräfte geltend. Das können sie um so weniger, als die mit den zufällig gegebenen objektiven Eindrücken unmittelbar zusammenhängenden früheren Zustände, Vorstellungen wie Gefühle, selbst einen Teil der Vorgeschichte des Bewußtseins ausmachen. Es handelt sich also auch hier um einen Grad-, nicht um einen Artunterschied. Dies hindert aber nicht, daß sich die Wirkungen in beiden Fällen infolge der Eigenart der auch hier zwischen entgegengesetzten Zuständen schwebenden Gefühle ebenfalls zu Gegensätzen gestalten. Wird die Richtung der Aufmerksamkeit nur durch die zufällig gegebenen äußeren Reize und durch die mit solchen in fester Verbindung stehenden Anlagen bestimmt, so ist der unmittelbare Eindruck, den das innere Geschehen auf uns macht, der eines passiven Hinnehmens dessen, was sich in uns ereignet. Der Eindruck eines selbsttätigen

Erzeugens dagegen ist regelmäßig dann vorhanden, wenn weiter zurückliegende Anlagen des Bewußtseins, denen keine unmittelbare Beziehung zu den gegebenen Eindrücken zukommt, die Richtung der Aufmerksamkeit bedingen. Solche Apperzeptionen fassen wir dann als Handlungen unseres »Ich« auf, insofern uns eben dieses ein Ausdruck für jene Gesamtwirkung ist, die unsere früheren psychischen Erlebnisse, ohne deutlich bestimmte Sonderung der einzelnen, auf das ausüben, was in einem gegebenen Augenblick in uns geschieht. Demnach wollen wir, um diese Unterschiede festzuhalten, die erste Form der Aufmerksamkeit die passive, die zweite die aktive nennen. Damit soll jedoch, wie kaum noch besonders zu betonen sein wird, keineswegs gesagt sein, daß bei der passiven Aufmerksamkeit jenes Moment der »Tätigkeit«, d. h. der Wirksamkeit früherer Vorgänge, ganz fehle: diese ist ja, wie wir sahen, immer vorhanden, sie ist in diesem Fall nur eine nach Umfang und Richtung beschränktere. Ebensowenig soll es bedeuten, daß bei der aktiven Aufmerksamkeit äußere Einflüsse und die mit diesen unmittelbar verbundenen Dispositionen völlig unwirksam seien: treten sie auch gegenüber längst erworbenen und durch ihren Zusammenhang sich verstärkenden Anlagen zurück, so wirken sie doch fortwährend auf diese modifizierend ein. Es handelt sich also hier lediglich um Grenzfälle, die nie vollkommen rein vorkommen, weil die Vorgänge, aus denen sie bestehen, Endglieder einer Reihe zusammenhängender Prozesse sind und auf den nämlichen Grundfunktionen des Bewußtseins beruhen.

Wollten wir bloß die Vorstellungsseite des Seelenlebens zu Rate ziehen, so möchte es darum im einzelnen Fall nicht selten schwer werden zu entscheiden, ob eine gegebene Apperzeption eine aktive oder eine passive sei. Um so größer ist die Rolle, die auch hier wieder für die unmittelbare Selbstauffassung unserer Handlungen dem Gefühl zukommt. Wie es überhaupt die Eigenschaft hat, durch seine eigentümliche Qualität überall die Gesamtlage des Bewußtseins zum Ausdruck zu bringen, so verrät sich auch der Vorgang der aktiven Apperzeption stets und unverkennbar durch jenes Gefühl der Tätigkeit, das sich freilich ebensowenig wie alle andern Gefühle beschreiben, sondern nur nach seinen dem Bereich der Vorstellungen angehörenden Bedingungen, wie wir dies oben versuchten, bestimmen läßt. An den Stärkegraden dieses Gefühls messen wir unmittelbar die Grade der Selbsttätigkeit und damit zugleich das Übergewicht, das der Gesamtheit unserer psychischen Anlagen über augenblick-

liche und vorübergehende Erregungen zukommt. Dieses Tätigkeitsgefühl ist ohne Frage ein Totalgefühl in dem früher beschriebenen Sinne (S. 233). Es bestimmt die augenblickliche Lage des Bewußtseins. Doch es wird seinerseits in seiner von Fall zu Fall veränderlichen Qualität durch die besonderen Gefühle bestimmt, die von den vorhandenen Vorstellungen und ihren wechselseitigen Beziehungen abhängen. Darum fehlt es auch bei der passiven Apperzeption nicht an begleitenden Gefühlen; doch sind diese zu einem anders beschaffenen Totalgefühl verbunden, das ausschließlich in der Qualität und Stärke bestimmter unmittelbar im Bewußtsein vorhandener Vorstellungen seine Quelle hat, und das daher besonders bei plötzlich aufsteigenden Vorstellungen, wie z. B. bei der Apperzeption starker äußerer Sinneseindrücke, in einem Gefühl des Erleidens oder der Hemmung besteht, das aus der plötzlichen Zurückdrängung der vorher vorhandenen Vorstellungsbildungen zu entspringen scheint. Zu diesen Unterschieden kommt dann noch der weitere, daß bei der aktiven Apperzeption vorbereitende Gefühle vom allgemeinen Charakter der Spannungsgefühle und sie begleitende Muskelempfindungen regelmäßig dem Apperzeptionsakte vorausgehen, während solche bei der passiven Apperzeption zu fehlen pflegen, wogegen dann hier um so stärker die dem Akt nachfolgenden Gefühle der Hemmung, des Erleidens oder selbst der Überraschung hervortreten.

Dieser Verlauf der begleitenden Gefühle läßt den Vorgang der Apperzeption und Aufmerksamkeit in einem Lichte erscheinen, in dem er zu den früher betrachteten psychischen Elementarvorgängen in eine unverkennbare Beziehung tritt. Aus Gefühlen setzen sich, wie wir sahen, überall die Willensvorgänge zusammen. Die Richtung des Willensaktes kündet sich in ihnen an, noch ehe derselbe eintritt; und ist das letztere geschehen, so stehen die jetzt vorhandenen Gefühle hinwiederum in deutlicher Beziehung zu dem Willenserfolg. Zu den Gefühlen tritt sodann aber noch als ein besonderes Merkmal des Wollens eine Veränderung im Vorstellungszustand des Bewußtseins, die nicht auf äußere Einflüsse, sondern auf vorangegangene psychische Erlebnisse als ihre Ursache bezogen wird. Beide Merkmale kommen nun auch dem Apperzeptionsvorgange zu, und zwar, wegen der stetigen Übergänge der zugrundeliegenden Bedingungen, sowohl dem aktiven wie dem passiven. Kann doch bei dem letzteren die Erhebung einer Vorstellung zu einem höheren Klarheitsgrade

gleichfalls nur dadurch erfolgen, daß sie gewisse, sofort bereitstehende Dispositionen vorfindet. Die Vorstellungen samt den mit ihnen verbundenen Gefühlen besitzen also bei jedem Apperzeptionsakte den Charakter von Motiven, und die Apperzeption selbst trägt alle Merkmale einer Willenshandlung an sich. In ihren beiden Formen, der passiven und der aktiven, vertritt sie aber zugleich deutlich die beiden Grundformen der Willenstätigkeit, der passiven oder der Triebhandlung, und der aktiven oder der Wahlhandlung. Wenn wir unter dem zwingenden Einfluß äußerer Reize sowie der unmittelbar und ohne verwickelte Zwischenglieder durch sie erweckten Vorstellungen einen Eindruck auffassen, so handeln wir triebartig; wenn wir unter einer Menge sich uns darbietender Vorstellungen diejenige zu größerer Klarheit erheben, die vermöge längst erworbener Dispositionen als die im gegebenen Moment geeignete erscheint, so wählen wir; und nicht selten ist im letzteren Fall die Übereinstimmung mit den äußeren willkürlichen Handlungen auch dadurch hergestellt, daß ein deutlich wahrnehmbarer Kampf zwischen verschiedenen Motiven der Entscheidung vorangeht.

Mit diesen Beziehungen zum Willen hängt noch eine andere Eigenschaft der Apperzeption und der Aufmerksamkeit zusammen, die in dem Ablauf der geistigen Vorgänge eine wichtige Rolle spielt. Wie bei den äußeren Willenshandlungen Perioden der Ruhe und der Tätigkeit bald in regelmäßigen Intervallen, bald, je nach zufälligen Bedingungen, in unregelmäßigen Pausen miteinander wechseln, so ist ein ähnlicher Wechsel auch in der inneren Tätigkeit der Aufmerksamkeit zu beobachten. Allbekannt ist es ja, wie schwer es uns wird, etwa einem Vortrag Wort für Wort mit gleich gespannter Aufmerksamkeit zu folgen. Würde es wirklich zum Verständnis des Ganzen nötig sein, daß wir jedes Wort gleich scharf apperzipieren, so wäre diese Leistung wohl überhaupt unmöglich. Aber meist sind wir imstande, die Stellen, auf die sich die Aufmerksamkeit nicht konzentriert hatte, aus dem Zusammenhang zu ergänzen. Und ähnlich verhält sich in gewissem Grade sogar der Redner selbst. Die Sprache hat die glückliche Eigenschaft, daß sich zahlreiche Wortvorstellungen, die zum Ausdruck des Gedankens unerläßlich sind, nach dem Vorbild oft hergestellter Verbindungen sozusagen von selbst ergeben, so daß die Aufmerksamkeit ausruhen kann, während die Rede über solche Verbindungen hinweggleitet. In den meisten Fällen sind wohl

diese Schwankungen ziemlich unregelmäßige: sie ändern sich nach äußeren Eindrücken und innerem Bedürfnis. Doch kann man willkürlich diese Bedingungen regelmäßig gestalten, so daß sie während einer längeren Zeit möglichst gleichförmig andauern. In diesem Falle bemerkt man nun, daß keineswegs auch die Apperzeption in konstanter Größe andauert, sondern daß sie auf- und abschwankt, und zwar, der Gleichförmigkeit der Bedingungen entsprechend, in ziemlich regelmäßigen Perioden.

Um diese Versuche auszuführen, bietet man zweckmäßig einem Sinnesorgan sehr schwache Reize, die zwar mit einiger Spannung der Aufmerksamkeit leicht wahrgenommen werden können, aber sobald diese abnimmt unter die Schwelle des Bewußtseins sinken. Am einfachsten lassen sich solche Versuche mit Hilfe der Einwirkung ganz schwacher Schallreize ausführen. Wenn man z. B. in der Stille der Nacht eine Taschenuhr so weit entfernt vom Ohre aufstellt, daß sie bei gespannter Aufmerksamkeit noch eben gehört werden kann, so bemerkt man, daß in Zeiträumen von 3—4 Sekunden die Eindrücke des regelmäßigen Ticktack abwechselnd auftauchen und wieder verschwinden. Ähnliche Schwankungen treten ein, wenn man einer Hautstelle gleichförmige Induktionsschläge von sehr geringer Stärke zuführt; nur sind dabei die Perioden etwas kürzer. Entwirft man einen nur eben sichtbaren Schatten auf einer hell beleuchteten Wand, so sieht man den Schatten wiederum in Pausen von ungefähr gleicher Größe und, wie die subjektive Beobachtung lehrt, durchaus synchronisch mit den Schwankungen der Aufmerksamkeit bald auftreten, bald verschwinden.

Man hat zuweilen diese Erscheinungen auf rein physiologische Bedingungen der peripherischen Sinnesnerven und Sinnesorgane zurückzuführen gesucht, z. B. auf eine periodisch abklingende Ermüdung der Organe oder auf abwechselnd eintretende und wieder nachlassende Bewegungen, beim Auge namentlich auf Akkommodationsbewegungen. Aber diese Vermutungen haben sich entweder nicht bestätigt, oder die peripherischen Veränderungen erwiesen sich als Folgeerscheinungen der Aufmerksamkeitsschwankungen, die möglicherweise auf den zeitlichen Verlauf der Vorgänge von Einfluß sein können, ohne diesen selbst zu verursachen. Alles dies spricht demnach dafür, daß die Erscheinungen direkt in die Sphäre der Funktionen der Aufmerksamkeit gehören. Natürlich sind aber die letzteren wiederum nicht ohne physische Begleitvorgänge zentraler

wie peripherischer Art zu denken. Die Bedingungen, die diese verändern, werden demnach auch für den zeitlichen Verlauf der Aufmerksamkeitsschwankungen bestimmend sein.

Alle bisher geschilderten Erscheinungen bewegen sich im Gebiet der Aufmerksamkeitsvorgänge. Da nun aber die Aufmerksamkeit immer nur einen beschränkten Teil der momentanen Bewußtseinserlebnisse umfaßt, so geben sie uns noch keine Antwort auf die oben zuerst gestellte Frage nach dem Umfang des Bewußtseins. Gleichwohl bietet sich bei der plötzlichen Einwirkung von Gesichtseindrücken, wie wir sie bei den einfachen Apperzeptionsversuchen anwenden, bereits eine Beobachtung, die auch hier auf den richtigen Weg hinweisen dürfte. Läßt man nämlich in einem ersten Moment einen derart zusammengesetzten Eindruck auf das Auge einwirken, daß nur ein Teil des Bildes klar apperzipiert werden kann, z. B. eine größere Anzahl von Buchstaben oder eine verwickelte geometrische Figur (Fig. 41, S. 262), und bringt man dann in einem zweiten Moment bald einen übereinstimmenden, bald einen etwas verschiedenen Eindruck hervor, so werden bei der Vergleichung beider deutlich auch solche Bestandteile der Vorstellung wirksam, die selbst nur dunkel apperzipiert worden waren. Man ist in solchen Fällen nicht selten imstande zu sagen: die beiden Bilder sind gleich, oder: sie sind ungleich, ohne daß man über die Elemente, die im letzteren Fall die Ungleichheit bedingen, Rechenschaft zu geben vermag. Hieraus erhellt, daß auch die dunkleren Bestandteile eines Eindrucks in eine Gesamtvorstellung aufgenommen werden und in dieser ihre Wirkungen äußern können. Modifiziert man nun den Versuch derart, daß man ein zusammengesetztes Bild in zwei Hälften teilt, von denen die eine in einem ersten Moment, die andere nach einem kurzen, aber merklichen Intervall dargeboten wird, so zeigt es sich, daß diese sukzessiven Eindrücke keineswegs so wie vorhin die Bestandteile eines gleichzeitigen Bildes vereinigt werden können. Denn vergleicht man die Halbbilder A und B mit dem unabhängig in einem andern Versuch dargebotenen Gesamtbilde $A + B$, so wird, wenn die Zusammensetzung eine irgend erhebliche ist, die Identität von $A + B$ mit der Summe der sukzessiven Vorstellungen A und B entweder gar nicht erkannt, oder, falls ein solches Erkennen stattfinden sollte, so ist es, wie man deutlich wahrnimmt, das Erzeugnis einer reflektierenden Überlegung, nicht einer unmittelbaren Anschau-

ung. Man biete z. B. dem Auge zuerst ein regelmäßiges Zwölfeck. Wird dasselbe Objekt in einem zweiten Versuch wieder dargeboten, so wird es unmittelbar wiedererkannt und z. B. von dem Zehneck bestimmt unterschieden, obgleich man weit davon entfernt ist die Ecken gezählt zu haben oder überhaupt ihre Zahl zu erkennen. Nun biete man zuerst eine Hälfte des Zwölfecks, dann die andere Hälfte, und endlich in einem dritten Versuch das ganze Zwölfeck. Niemand gewinnt hier auf Grund der unmittelbaren Anschauung die Vorstellung, daß die beiden ersten Eindrücke zusammen dem letzten gleich seien. Unmittelbare anschauliche Wiedererkennung einer zusammengesetzten Vorstellung und logisch vermittelte Wiedererkennung sind also zwei in der subjektiven Wahrnehmung völlig verschiedene Vorgänge. Jene ist ein momentaner Anschauungsakt, diese ein sukzessiver Prozeß urteilender Vergleichung. Dort ist zugleich ein eigentümliches Gefühl vorhanden, das uns später als ein nie fehlender Bestandteil der anschaulichen Wiedererkennungsvorgänge beschäftigen wird; im zweiten Fall fehlt dieses Gefühl vollständig.

Diese überall deutlich auftretenden Merkmale der unmittelbaren sinnlichen Wiedererkennung bieten uns nun ein leicht auch auf andere Sinnesgebiete übertragbares Hilfsmittel, um der Beantwortung der Frage nach dem Umfang des Bewußtseins näher zu treten. Da das Erfordernis jener unmittelbaren Wiedererkennung darin besteht, daß die wiedererkannte Vorstellung in einem gegebenen Moment als ein Ganzes im Bewußtsein anwesend war, so wird nämlich unsere Aufgabe nunmehr darin bestehen, zu bestimmen, wie viele Einzelvorstellungen zu einem Gesamtbilde vereinigt sein dürfen, um noch bei Wiederholung des nämlichen Eindrucks eine anschauliche Wiedererkennung mit Sicherheit möglich zu machen. Die Einzelvorstellungen, die auf diese Weise zu einem Komplex verbunden werden, brauchen aber selbst nicht notwendig objektiv aus simultanen Eindrücken hervorzugehen. Läßt man z. B. mehrere Schalleindrücke nicht allzu langsam aufeinanderfolgen, so bildet eine solche Reihe ein Ganzes, von dem jedenfalls immer mehrere Glieder in jedem Augenblick im Bewußtsein sind. Die Geschwindigkeit aufeinander folgender Taktschläge z. B. würden wir offenbar gar nicht aufzufassen vermögen, wenn nicht im Augenblick, wo der neue Schall kommt, der vorangegangene oder mehrere vorangegangene noch im Bewußtsein wären, so daß uns die zwischen je zweien gelegenen Zeitstrecken unmittelbar anschaulich gegeben sind. Es ist klar,

daß auch hier wieder dieselbe Bedingung für die anschauliche Vergleichung verschiedener Reihen miteinander gelten wird, die für andere komplexe Sinneseindrücke gilt: nur was einmal in einem gegebenen Moment im Bewußtsein als ein Ganzes anwesend war, kann in der unmittelbaren Anschauung zusammengefaßt und in dieser Zusammenfassung wieder mit einem andern ähnlichen Ganzen verglichen werden. Aus sonstigen Gründen ist aber für den vorliegenden Zweck die Anwendung von Gehörseindrücken derjenigen der übrigen

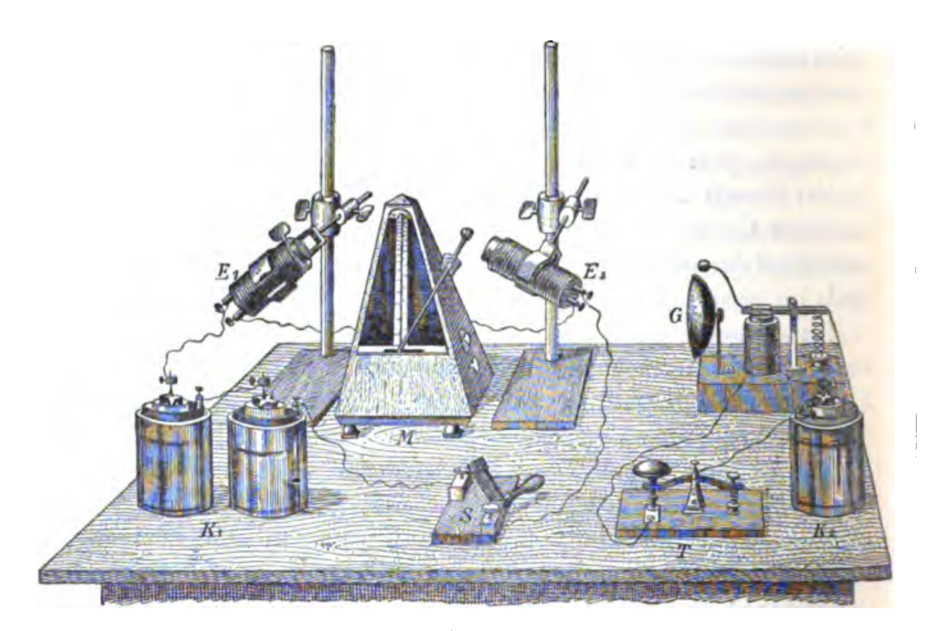


Fig. 42.

Sinnesreize vorzuziehen. Zunächst ist es nämlich besonders leicht, hier die Eindrücke relativ einfach und gleichförmig zu wählen. Sodann machen sich beim Gesichtssinn, der sonst hauptsächlich in Betracht kommen kann, die Unterschiede des direkten und indirekten Sehens leicht in störender Weise geltend. Endlich sind wir in der Auffassung gleichförmig verlaufender Gehörseindrücke am meisten geübt, so daß es leichter möglich ist, die Wiedererkennungsakte sofort mit der wünschenswerten Sicherheit zu vollziehen.

Hiernach ist die Ausführung der Versuche beinahe von selbst gegeben. Die ganze Versuchsanordnung, die man sich mit Hilfe einiger einfacher Apparate leicht selbst herstellen kann, ist in Fig. 42 ab-

gebildet. Wir bedienen uns eines Metronoms *M*, wie es zu musikalischen Taktmessungen in allgemeiner Anwendung ist. Die Taktschläge desselben werden als die einfachen Vorstellungen betrachtet, deren Maximalmenge im Bewußtsein wir bestimmen wollen. An der Pendelstange dieses Metronoms befestigt man oben ein kleines, auf beiden Seiten vorragendes Eisenplättchen. Dann wird das Metronom zwischen zwei Elektromagneten E_1 und E_2 so aufgestellt, daß durch Schließung des durch diese gehenden, von der galvanischen Kette K_1 kommenden elektrischen Stromes in jedem Moment das Pendel festgehalten oder wieder losgelassen werden kann. Die Schließung des Stromes wird bewirkt, indem man einfach den Handgriff des Schlüssels *S* mit der linken Hand niederdrückt. Um die Abgrenzung einer Reihe zusammengehöriger Taktschläge wahrnehmbar zu machen, benützen wir eine kleine elektrische Glocke *G*, die durch einen zweiten Strom K_2 regiert wird. Dieser Strom wird auf einen Augenblick geschlossen und sogleich wieder geöffnet, wenn man mit der rechten Hand einen momentanen Druck auf die Taste des Telegraphenschlüssels *T* ausübt. Die Ausführung des Versuchs geschieht nun in folgender Weise. Der Experimentator läßt, nachdem er durch ein vorausgegangenes Signal den Beobachter benachrichtigt hat, durch Öffnung des Schlüssels *S* die Taktschläge beginnen. Im Moment des ersten Taktschlags löst er zugleich durch einen Druck auf *T* einen Glockenschlag aus. Nachdem die Taktreihe von gewünschter Länge abgelaufen ist, wird dann in unmittelbarem Anschluß an sie eine zweite hervorgebracht, deren erster Schlag wieder wie vorhin durch ein Glockensignal bezeichnet wird. Mit dem Ablauf der zweiten Reihe wird sodann der Versuch durch die Schließung von *S*, die sofort die Festhaltung des Pendels durch einen der Elektromagnete zur Folge hat, beendet. Bezeichnen wir die Taktschläge durch Achtelnoten, das Glockensignal durch einen darübergesetzten Akzent, so läßt demnach ein aus zwei unmittelbar aufeinander folgenden Reihen bestehender Versuch folgendermaßen sich darstellen:

In diesem Beispiel sind die zwei Reihen von gleicher Länge. Nun gibt man abwechselnd in den einzelnen Versuchen der zweiten Reihe zuweilen einen Taktschlag mehr oder weniger und variiert überdies sowohl die Länge der Reihen wie die Geschwindigkeit der

Hier ist infolge der abgestuften Hebungen die Gesamtvorstellung der ablaufenden Reihe zunächst in begrenztere Vorstellungen von je 8 Einzeleindrücken gegliedert.

Bei mannigfach variierten Beobachtungen dieser Art hat sich ergeben, daß man bei angestrengter Aufmerksamkeit noch imstande ist eine Reihe, die aus fünf solchen zusammengesetzten Taktgliedern, im ganzen also aus vierzig Einzeleindrücken besteht, im Bewußtsein zusammenzuhalten und mit einer andern unmittelbar folgenden ähnlichen Umfangs zu vergleichen. Die Anzahl der Vorstellungselemente, die gleichzeitig im Bewußtsein anwesend sind, kann also durch zunehmende Zusammensetzung von 6 bis auf 40 gesteigert werden. Schon der Umstand, daß jene untere Grenze genau mit dem für den Umfang der Aufmerksamkeit gefundenen Werte zusammenfällt, läßt übrigens erkennen, daß es sich hier überhaupt nur um ein Maß für den Umfang eines das Bewußtsein erfüllenden möglichst umfassenden Vorstellungsganzen und der mit ihm direkt verbundenen Gefühlserregungen handelt, nicht aber um einen absoluten Gesamtumfang des Bewußtseins in dem Sinne, als wenn in diese Messung auch solche Elemente einbezogen wären, die irgendwie außerhalb der untersuchten Gesamtvorstellung liegen. In der Tat pflegen sich solche dem beobachteten Verlauf fremde und eben deshalb einer exakten Kontrolle entzogene Elemente nicht selten durch irgendwelche Gefühlssymptome zu verraten, die namentlich in Zuständen nachlassender Aufmerksamkeitsspannung die Bewußtseinslage modifizieren können. Eben darum, weil sich da, wo die Vorbedingungen für die Zusammenfassung die günstigsten sind, solche abseits liegende Inhalte am wenigsten geltend machen, darf man aber auch wohl annehmen, daß in gleichem Maße jene an einem einzigen Vorstellungsganzen gemessenen Werte des relativen Bewußtseinsumfangs dem an sich unbestimmbar bleibenden absoluten Umfang nahe kommen werden.

Wie nun die untere Grenze eines aufzunehmenden Vorstellungsganzen an die Bedingung gebunden ist, daß sich in diesem die einzelnen Elemente unterschiedslos und ohne die Betonung einzelner durch die Aufmerksamkeit aneinanderreihen, so wird die obere Grenze dadurch bestimmt, daß überhaupt nur eine beschränkte Anzahl solcher Betonungsunterschiede möglich ist, wenn diese noch deutlich unterschieden und zur Gliederung der Taktreihen verwendet werden sollen. [illegible]d die oben beschriebenen Taktierversuche wie die Beobach-

die, weil sie große Verschiedenheiten darbieten kann, auf das Resultat von entscheidendem Einflusse ist. Man beobachtet nämlich, daß, sobald man sich ruhig der Auffassung der Eindrücke überläßt, nicht alle Taktschläge einander gleich erscheinen, auch wenn sie in Wirklichkeit objektiv vollkommen gleich sind, sondern daß man ihnen unwillkürlich ähnliche abwechselnde Hebungen und Senkungen gibt, wie sie beim sprechenden Taktieren durch die regelmäßig wechselnde Intensität der Betonung hervorgebracht werden. Deuten wir die gehobenen Eindrücke durch darüber gesetzte Punkte an, so haben daher die oben dargestellten Reihen in der Regel die folgende Form:

Die Reihe aus 12 Taktschlägen besteht also nicht aus 12 gleichwertigen Vorstellungen, sondern aus sechs Vorstellungen, deren jede in zwei gegliedert ist. Bei dieser einfachsten Form der Gliederung lassen sich höchstenfalls sechzehn bis zwanzig einzelne Taktschläge, also im ganzen 8—10 zweigliedrige Vorstellungen, in eine wiedererkennbare Reihe zusammenfassen. Sucht man dagegen solche Gliederungen ganz zu unterdrücken, was freilich nur mit einem gewissen Zwang und bei langsameren Taktfolgen möglich ist, so reduziert sich die Zahl der zu vereinigenden Eindrücke auf sechs, was der oben (S. 263) für die Zahl der apperzipierten Eindrücke gefundenen Zahl entspricht: Bewußtseinsumfang und Aufmerksamkeitsumfang fallen also unter dieser Bedingung zusammen.

Auf der andern Seite kann nun aber auch die rhythmische Gliederung der aufgenommenen Reihen verwickeltere Formen annehmen; und bei schnellerer Aufeinanderfolge der Eindrücke pflegt dies leicht zu geschehen. Es treten dann Hebungen verschiedenen Grades ein, die regelmäßig miteinander und mit Senkungen wechseln, so daß eine zusammengesetztere Taktform entsteht. Auch diese Teilungen bilden sich von selbst, ohne eigens darauf gerichtete Absicht, bloß infolge des Strebens, die Eindrücke im Bewußtsein zu vereinigen. So kann man z. B. leicht die folgende Gliederung erhalten, wobei ich die verschiedenen Grade der Hebung wieder durch Punkte andeuten will, die stärkere Hebung durch drei, die mittlere durch zwei Punkte und die schwächste durch einen Punkt:



Achtzehnte Vorlesung.

Zeitlicher Verlauf der Vorstellungen. Subjektives psychologisches Zeitproblem. Entstehung der Zeitvorstellungen. Objektives psychologisches Zeitproblem. Die persönliche Differenz der Astronomen. Auge- und Ohr-Methode. Registriermethode. Die Reaktionszeit. Zeitbestimmung psychischer Vorgänge.

An die Aufgabe, den in irgend einem Augenblick gegebenen Vorstellungsinhalt des Bewußtseins festzustellen, schließt sich als nächste Frage die nach der Aufeinanderfolge der Vorstellungen. Sie kann wieder in zwei Teile zerlegt werden, indem erstens der Wechsel der Vorstellungen nach seinen zeitlichen Eigenschaften, und zweitens das qualitative Verhältnis, in welchem die wechselnden Vorstellungen zueinander stehen, erforscht werden muß. Da der wirkliche Verlauf unserer Vorstellungen immer aus diesen beiden Momenten zugleich besteht, so kann die quantitative Betrachtung der zeitlichen Eigenschaften um so weniger von den qualitativen Beziehungen der Vorstellungen abstrahieren, als die Zeitverhältnisse des psychischen Geschehens selbst natürlich von seinem qualitativen Inhalt wesentlich abhängen. Gleichwohl wird es sich empfehlen, beide Seiten der Aufgabe wenigstens insoweit zu sondern, daß bei der Behandlung der psychologischen Zeitprobleme nur die allgemeineren und durchgreifenderen qualitativen Verhältnisse in Betracht gezogen werden, die hier einen entscheidenden Einfluß ausüben.

Das Gehen und Kommen, das Auf- und Abwogen der Vorstellungen ist oft schon geschildert worden, freilich ohne daß man eine Bürgschaft für die Richtigkeit solcher Schilderungen besäße. Ruht doch alles, was hier vorgebracht wird, teils auf spekulativen Voraussetzungen, teils auf dem unsicheren Grund einer Selbstbeobachtung, die, solange sie nicht von experimentellen Hilfsmitteln unterstützt wird, in diesem Fall ebensowenig wie bei der Frage nach dem Bewußtseinsumfang zu bestimmten Ergebnissen führen kann.

Unglücklicherweise hielt man sich aber bei solchen Selbstbeobachtungen gerade an diejenigen Erscheinungen, die am allerwenigsten einer exakten Untersuchung zugänglich sind, nämlich an jenen inneren Verlauf der Phantasie- und Erinnerungsbilder, den wir beim Ausschluß aller äußeren Sinneswahrnehmungen in uns finden. Von jenen Vorstellungen, die unmittelbar durch Sinneseindrücke erregt werden oder an Sinneswahrnehmungen nach festen Regeln sich anschließen, sah man ab, in der Meinung, hier liege überhaupt kein Problem vor, weil bei der Sinneswahrnehmung der Verlauf der objektiven Eindrücke und der Verlauf der subjektiven Vorstellungen vollständig zusammenfalle.

Näher betrachtet zerfällt nun das Problem des zeitlichen Verlaufs psychischer Vorgänge offenbar wieder in zwei Probleme. Wir können erstens fragen: wie entsteht überhaupt in uns subjektiv die Vorstellung eines Zeitverlaufs? Wir wollen diese Frage, die, wie man ohne weiteres erkennt, mit den in der vorigen Vorlesung besprochenen Eigenschaften des Bewußtseins in nahem Zusammenhang steht, das subjektive Zeitproblem nennen. Und wir können zweitens fragen: wie verhält sich zu einem gegebenen Zeitverlauf objektiver Eindrücke der Verlauf der an diese Eindrücke sich anschließenden direkt oder indirekt von ihnen hervorgerufenen Vorstellungen? Diese Frage mag der Kürze halber das objektive Zeitproblem genannt werden. Obgleich beide Fragen nahe miteinander zusammenhängen und an verschiedenen Punkten ineinander eingreifen, so fordern sie doch im ganzen verschiedene Wege zu ihrer Beantwortung.

Beginnen wir zunächst mit dem subjektiven Zeitproblem, so steht hier, genau so wie bei dem Raumproblem, noch heute eine nicht geringe Anzahl von Psychologen und Philosophen der Frage überhaupt verneinend gegenüber. Sie behaupten, die Zeit sei nun einmal eine ursprüngliche Eigenschaft aller Empfindungen, Gefühle und sonstigen psychischen Inhalte; es sei also ebenso vergeblich und überflüssig, nach der Entstehung unserer Zeitvorstellungen zu fragen, wie es ein Ding der Unmöglichkeit sei, etwa die Existenz der Empfindung Blau aus irgend etwas anderem abzuleiten. Dieser Auffassung liegt jedoch bei der Zeit das nämliche Mißverständnis zugrunde wie beim Raume. Die Empfindung Blau können wir uns als ein einfaches Element unseres Bewußtseins denken, weil

wir bei ihr ohne Schwierigkeit von allen andern Empfindungen abstrahieren können. Bei einer räumlichen oder zeitlichen Vorstellung können wir aber, so begrenzt wir sie uns auch denken mögen, etwa die räumliche Vorstellung als die eines einzigen Punktes, die zeitliche als die eines Augenblicks, niemals von anderen Raum- und Zeitvorstellungen abstrahieren, weil wir uns den Raumpunkt irgendwo innerhalb des gesamten Raumes unserer Wahrnehmung, den Zeitpunkt innerhalb irgend eines Zeitverlaufs, zu dem er gehört, denken müssen, falls wir ihn uns überhaupt denken sollen. Hier waltet eben gegenüber den einfachen Empfindungen oder Gefühlen der große Unterschied ob, daß diese wirklich durch Abstraktion gewonnene Elemente unseres Bewußtseins sind, indes Raum und Zeit von Anfang an Formen der Ordnung unserer Bewußtseinselemente darstellen, die sich demnach auch nicht selbst wieder in beziehungslos gedachte Elemente zerlegen lassen. Dieser ihrer Bedeutung, ordnende Formen und darum Formen der Verbindung der Elemente zu zusammengesetzten Bewußtseinsinhalten zu sein, entspricht denn auch die Tatsache, daß unsere Zeit- wie unsere Raumvorstellungen fortwährend unter Bedingungen der Wechselbeziehung ihrer Bestandteile stehen, so daß der Raumwert oder der Zeitwert, den wir irgend einem psychischen Inhalt anweisen, niemals an diesen Inhalt irgendwie unveränderlich gebunden ist, sondern von jenen Wechselbeziehungen abhängt und sich mit ihnen in der mannigfaltigsten Weise verändern kann. Solchen Veränderungen und der Analyse der Bedingungen, unter denen sie entstehen, sind demnach auch bei der Zeit, gerade so wie beim Raume, die Motive zu entnehmen, die uns über die psychologische Entwicklung der Vorstellungen Rechenschaft geben sollen.

Diese Motive unterscheiden sich nun bei den Zeitvorstellungen von den früher (Vorlesung IX) für die Raumvorstellungen entwickelten namentlich dadurch, daß bei ihnen bestimmte, von dem Sinnesgebiet unabhängige und überall in genau der gleichen Weise wiederkehrende Gefühlselemente eine hervorragende Rolle spielen. Hieraus erklärt sich von vornherein die große Gleichartigkeit der Zeitvorstellungen, ob diese nun durch Tasteindrücke, wie beim Gehen, Laufen oder Tanzen, oder durch Gehörseindrücke oder endlich selbst durch Gesichtseindrücke, wie beim Sehen rhythmischer Bewegungen, erregt werden. Dadurch erklärt sich aber auch das, was man die größere Allgemeinheit der Zeitvorstellungen nennen kann, die eben

aus dieser in den überall gleichförmig wiederkehrenden Gefühlen begründeten Unabhängigkeit von bestimmten Sinnesgebieten entspringt. Während daher die selbständige Entwicklung räumlicher Wahrnehmungen besondere Bedingungen für die Auffassung der Empfindungseindrücke voraussetzt, wie sie beim Tast- und Gesichtsorgan gegeben sind, können die für die Entwicklung der Zeitvorstellungen wesentlichen Gefühle durch jeden beliebigen Bewußtseinsinhalt erweckt werden. Das sind die Ursachen, die der Zeit bei Kant den Namen einer »inneren« Anschauungsform eingetragen haben, ein Ausdruck, der übrigens vom psychologischen Gesichtspunkte aus kaum gerechtfertigt ist, da wir auch unsere auf äußere Gegenstände bezogenen Vorstellungen ebensowohl zeitlich wie räumlich ordnen.

Um sich nun die allgemeinen Bedingungen der Entstehung solcher zeitlicher Ordnungen zu vergegenwärtigen, ist es wohl am zweckmäßigsten, von Erscheinungen auszugehen, bei denen der Zeitcharakter besonders deutlich ausgeprägt ist, und wo wir infolgedessen zugleich vorzugsweise genau Zeitgrößen zu schätzen und zu vergleichen imstande sind. Dies ist der Fall bei rhythmisch sich wiederholenden Eindrücken; und unter diesen sind wieder wegen der scharfen zeitlichen Sonderung aufeinander folgender Reize die Eindrücke des Gehörssinnes vor denen der anderen Sinne bevorzugt. Will man endlich die Gehörsreize in einer für die Wahrnehmung der charakteristischen Gefühle möglichst günstigen Weise einwirken lassen, so ist es notwendig sie so zu wählen, daß sie gerade nur zur Hervorrufung rhythmischer Zeitvorstellungen genügen, daß aber aller sonstige dafür nicht unerläßliche Inhalt hinwegbleibt. Damit ist man von selbst auf die Benutzung einfacher, durch leere Intervalle getrennter Taktschläge hingewiesen, die etwa das Pendel einer Uhr erzeugt, oder die man noch besser in jeder wünschbaren Schnelligkeit mit einem gewöhnlichen Metronom, wie wir es schon für die Untersuchung des Bewußtseinsumfanges verwertet haben, hervorbringen kann (Fig. 42 *M*, S. 280). Läßt man in dieser Weise mit einer für die Auffassung der Eindrücke möglichst günstigen Geschwindigkeit, d. h. mit Intervallen zwischen 0,2 und 0,5 Sek., die Metronomschläge einwirken, so bemerkt man zunächst, daß hierbei sehr kleine Abweichungen von der Gleichheit der Intervalle schon wahrgenommen werden. Man bemerkt aber auch weiterhin, daß diese genaue Auffassung der Zeitstrecken mit stetig erfolgenden Empfindungs- und Gefühlsänderungen zusammenhängt, die gerade

hier wegen der leeren Zeitstrecken zwischen den einzelnen momentanen Taktschlägen sehr viel deutlicher zu verfolgen sind als bei dem Rhythmus einer gehörten Melodie. Die Fig. 43 versucht es, diese Empfindungs- und Gefühlsänderungen, wie sie sich der aufmerksamen Selbstbeobachtung bei diesem Versuch darbieten, schematisch zu versinnlichen. Die Empfindungen sind durch die punktierte Kurve angedeutet. Die durch die objektiven Schallreize erregten Gehörsempfindungen und die fortwährend zu beobachtenden subjektiven Empfindungen, die durch die Spannung des Trommelfells und durch die unwillkürliche Miterregung anderer Muskeln entstehen, sind in einen einzigen Linienzug zusammengefaßt: die plötzlichen Erhebungen 1, 2, 3, .. entsprechen den Schalleindrücken, der sonstige der Abszissenlinie parallele Verlauf den erwähnten Spannungsempfindungen.

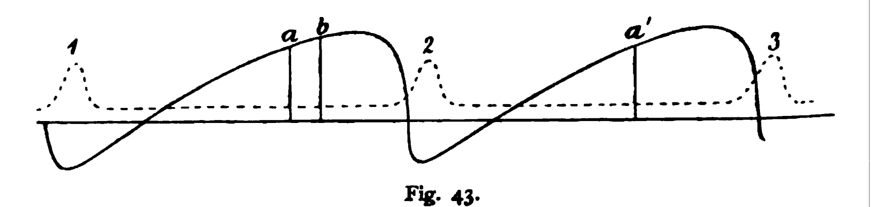


Fig. 43.

Die ausgezogene Kurve, die sich in eigentümlichen ungleichförmigen Wellenlinien bewegt, sucht den Verlauf der Gefühle zu veranschaulichen. Dabei beschränkt sich aber diese Darstellung auf diejenigen Richtungen der Gefühle, die bei allen zeitlichen Vorstellungen übereinstimmend hervortreten: das sind die Spannungsgefühle, die die Erwartung auf einen bevorstehenden Eindruck begleiten, und die Lösungsgefühle, die in der Regel durch den Eindruck selbst momentan erweckt werden. Von den andern Gefühlsrichtungen, von der bei stärkeren Erwartungsgraden vorhandenen Erregung, die sich im äußersten Falle noch mit Unlust zu verbinden pflegt, ebenso von dem beruhigenden Gefühl und der Lust, die bei der Lösung der Spannung vorkommen, können wir hier, um die Darstellung nicht zu verwickeln, um so mehr absehen, weil sie weit wechselndere Komponenten des ganzen Prozesses sind. Gerade in der Aufeinanderfolge der Spannungs- und Lösungsgefühle ist aber der Gefühlsvorgang nicht nur ein außerordentlich regelmäßiger, sondern er unterscheidet sich auch in höchst bezeichnender Weise von dem an sich nicht minder regelmäßigen Empfindungsverlauf. Dieser

Unterschied besteht auf der einen Seite darin, daß die Gefühlskurve, dem allgemeinen Charakter der Gefühle entsprechend, in entgegengesetzten Phasen verläuft; auf der andern Seite aber darin, daß zwar die einzelnen Perioden des Verlaufs, die jedesmal durch die äußeren Schalleindrücke begrenzt werden, einander genau entsprechen, daß aber innerhalb einer jeden solchen Periode kein Punkt dem andern vollkommen gleicht, indem, wenn nicht die Richtung, so jedenfalls die Größe der Abweichung von der Gleichgewichtslage von Moment zu Moment sich verändert. Denn greifen wir aus irgend einem längeren Verlauf, wie in Fig. 43, einige Perioden heraus, so beginnt eine jede zunächst mit einem mit dem Takteindruck zusammenfallenden Lösungsgefühl, das dann sehr bald, nachdem der Eindruck vorbei ist, in ein stetig anwachsendes Erwartungsgefühl übergeht, worauf dieses bei höchstem Grade der Spannung plötzlich mit dem neuen Eindruck abermals in ein Lösungsgefühl überspringt, mit dem eine Periode von gleichem Verlauf wieder beginnt. In zwei aufeinander folgenden Perioden ist demnach für je zwei übereinstimmend liegende Punkte *a* und *a'* die Empfindungs- und Gefühlslage eine übereinstimmende, für zwei abweichende *b* und *a'* dagegen ist sie eine verschiedene. Dabei kommt dieser Unterschied während des ganzen Intervalls zwischen den Eindrücken 1, 2, 3 usw. wesentlich nur auf Rechnung der Gefühlslage, während in den Spannungsempfindungen erheblichere Abweichungen nicht nachzuweisen sind.

Überblickt man diesen Verlauf elementarer Prozesse, die sich an einer Zeitvorstellung beteiligen, so springt die Analogie mit der Entwicklung der Raumvorstellungen, aber auch die wesentliche Verschiedenheit von dieser ins Auge. Analog sind beide psychische Entwicklungen zunächst insofern, als jeder zeitliche Augenblick, ebenso wie jeder Punkt im Raume, seine ihm eigene Stellung in der Zeitordnung erst durch die Beziehung auf andere Punkte des nämlichen Vorstellungsganzen gewinnen kann. Wie beim Raume diese Charakteristik durch bestimmte psychische Elemente geschieht, die in dem entstehenden Produkt auf das innigste miteinander verschmelzen, so wird man auch die zeitliche Vorstellung als ein solches Verschmelzungsprodukt der psychischen Elemente, die in ihre Bildung eingehen, betrachten müssen. Dabei weichen aber in beiden Fällen schon die Elemente und darum nicht minder die Produkte wesentlich voneinander ab. Der entscheidende Punkt liegt hier namentlich darin, daß die die Zeitvorstellungen vor allem charakte-

risierenden Elemente Gefühle sind, die zwar, wie alle Gefühle, der Empfindungsgrundlage nicht ermangeln, dabei aber doch durch ihren eigentümlichen, für jeden unterscheidbaren Zeitmoment kennzeichnenden Verlauf allein die genaue zeitliche Ordnung der Eindrücke sowie der von äußeren Eindrücken leeren Zeitstrecken bestimmend sind. Zugleich liegt in dieser unmittelbaren Bedeutung der Spannungs- und Lösungsgefühle die psychologische Bedingung sowohl für das, was wir die »eindimensionale« Beschaffenheit der Zeit nennen, für die Eigenschaft, daß ihr nur zwei Richtungen, Vergangenheit und Zukunft, zukommen, wie gegenüber dem Raume für jene oben betonte relative Unabhängigkeit von besonderen Sinnesapparaten, jene Eigenschaft also, die der Zeit den Namen einer Anschauung des »inneren Sinnes« verschafft hat.

Eine Fülle einzelner Beobachtungen, die man über die Veränderungen der Zeitvorstellungen unter verschiedenen äußeren Bedingungen machen kann, bestätigt diese Ergebnisse der experimentellen Selbstbeobachtung. Hierher gehört vor allem die bekannte Tatsache, daß starke Anspannung des Erwartungsgefühls durch ungewöhnliche Verzögerung der erwarteten Eindrücke die Zeit verlängert erscheinen läßt. Ferner beobachtet man, daß die Pausen zwischen Eindrücken, die objektiv in gleichen Intervallen gegeben werden, kleiner erscheinen, wenn alle Eindrücke stark, als wenn sie schwach sind. Hebt man dagegen aus gleichmäßig sich wiederholenden Taktschlägen einzelne durch stärkere Betonung hervor, so erscheinen die Intervalle vor und nach dem stärker betonten Taktschlag verlängert. Die erstere Erscheinung erklärt sich offenbar daraus, daß wir auf die schwachen Eindrücke unsere Aufmerksamkeit stärker spannen müssen, wodurch im ganzen die Zeiten, da sie an den Spannungsgefühlen gemessen werden, verlängert erscheinen. Werden dagegen in einer Taktreihe einzelne Taktschläge vor anderen ausgezeichnet, so tritt für sie eine intensivere und darum durch stärkere Spannungsempfindungen sich verratende Vorbereitung ein, indes zugleich die veränderte Anpassung auf den folgenden Eindruck nun auch für diesen eine Erschwerung der vorbereitenden Spannung herbeiführt. Nicht minder erklären sich aus diesem Empfindungs- und Gefühlsverlauf die mannigfachen Änderungen, die unsere Zeitvorstellungen erfahren, wenn irgendwelche Abweichungen von der rhythmischen Folge geschehen: die unverhältnismäßige Zunahme bei unerwarteter Verzögerung, sowie die

große Unsicherheit bei allzu schneller oder gar bei gänzlich irregulärer Folge der Eindrücke. Werden die zwischen den Eindrücken 1, 2, 3 . . . liegenden Intervalle durch objektive Eindrücke ausgefüllt, so daß jene Punkte bloß rhythmische Hebungen bezeichnen, wie bei dem Abflusse einer Melodie oder der rhythmisierten Rede, so bleiben übrigens die Bedingungen im wesentlichen die nämlichen. Der Empfindungsverlauf ist dann zwar ein viel wechselnderer, als es die Fig. 43 andeutet, und auch in dem Gefühlsverlauf treten infolge der an die Eindrücke gebundenen Gefühle größere Komplikationen ein; aber der Wechsel der Spannungs- und Lösungsgefühle, auf den es für die zeitlichen Vorstellungen vor allem ankommt, bleibt im wesentlichen der gleiche.

Ähnliche, im einzelnen bedeutende, aber jene allgemeinen Faktoren wenig berührende Modifikationen bieten sich uns endlich bei denjenigen Zeitvorstellungen dar, die von andern Sinnesgebieten aus entstehen. Dahin gehören in erster Linie die Empfindungen des Tastsinnes bei den regelmäßigen rhythmischen Körperbewegungen. Beschränken wir uns auf die einfachste dieser Bewegungen, auf das gewöhnliche Gehen, so verhalten sich hier die psychischen Komponenten nicht erheblich anders als bei den einfachen Takteindrücken auf das Ohr, abgesehen davon, daß die Kurve der Empfindungen etwas weniger regelmäßig verläuft und auch darin abweicht, daß die zwischen den Haupteindrücken liegenden Intervalle weniger steil gegen diese Maxima abfallen. Im ganzen wird aber auch in diesem Fall die in Fig. 43 gezeichnete Kurve als ein annäherndes Bild der subjektiven Elementarvorgänge gelten können, wenn man die Punkte 1, 2, 3 . . . als die Momente betrachtet, wo beim Gehen die Sohle des einen vorwärtsschreitenden Fußes auf den Boden aufgesetzt wird und die des andern eben von ihm sich loslöst. Indem die Bewegungen der Beine beim Gehen als Pendelbewegungen betrachtet werden können, die nur durch fortwährend einwirkende Muskelaktionen reguliert werden, macht die Gleichheit der Pendelperioden die Bewegungen zu rhythmisch gleichförmigen. So sind hier in dem primitiveren Tastsinne die allgemeinen Bedingungen in roherer Weise vorgebildet, die sich dann erst beim Gehörssinne zu vollkommeneren Vorstellungsformen entwickeln, ganz analog wie ja der Tastsinn auch in bezug auf die räumliche Wahrnehmung dem Gesichtssinne verwandt und eine Vorstufe zu dessen vollkommeneren Leistungen ist.

Verschieden von der Frage nach der subjektiven Entstehung der Zeitvorstellungen und doch nahe mit ihr zusammenhängend ist nun das objektive Zeitproblem. Es besteht, wie oben (S. 287) bemerkt, in der Frage: wie verhalten sich zu einer gegebenen objektiven Aufeinanderfolge von Eindrücken die zeitlichen Vorstellungen, die durch diese Eindrücke erweckt werden? Für die gewöhnliche Auffassung liegt hier eigentlich gar kein Problem vor. Da wir unsere Sinnesvorstellungen unmittelbar auf äußere Gegenstände beziehen, so nehmen wir zunächst an, irgend einem Zeitverlauf äußerer Reize entspreche auch unmittelbar und aufs genaueste der zeitliche Verlauf der durch sie erweckten Vorstellungen.

Die erste Anregung zu der Erkenntnis, daß diese Meinung falsch sei, ist der Psychologie von außen gekommen, von seiten einer Wissenschaft, in der die Kunst der Beobachtung längst zu besonderer Höhe sich ausgebildet hat, der Astronomie. Hier wurde man auf gewisse Fehlerquellen bei der Zeitbestimmung der Himmelsereignisse aufmerksam, die zwar den objektiven Wert der Beobachtungen beeinträchtigen, dafür aber auf die subjektiven Eigenschaften der Beobachter ein um so interessanteres Licht werfen. Will man nämlich nach der älteren Methode astronomischer Zeitbestimmungen, die noch heute zuweilen angewandt und als Auge- und Ohr-Methode bezeichnet wird, die Zeit des Durchgangs eines von dem Pol entfernteren Sternes durch den Meridian bestimmen, so stellt der Astronom etwas vor der erwarteten Zeit sein Fernrohr, in dessen Okular eine Anzahl deutlich sichtbarer vertikaler Fäden angebracht ist, so auf den Himmel ein, daß der mittlere jener Fäden genau mit dem Meridian des Beobachtungsortes zusammenfällt (Fig. 44). Ehe der Beobachter in das Fernrohr blickt, notiert er nach der neben ihm stehenden astronomischen Uhr die Zeit, die er dann, während er die Bewegung des Sterns verfolgt, nach den Pendelschlägen weiterzählt. Nun würde diese Zeitbestimmung sehr einfach sein, wenn ein Pendelschlag genau in dem Augenblick erfolgte, in dem der Stern durch den mittleren Faden hindurchgeht. Dies geschieht aber natürlich nur selten und zufällig; in der Regel ereignet sich der Durchgang in der Zwischenzeit zwischen zwei Pendelschlägen. Um gleichwohl die richtige Zeit des Durchgangs zu erhalten, muß daher nunmehr bestimmt werden, wieviel Zeit vom Moment des letzten Pendelschlags vor dem Durchgang bis zu diesem verflossen ist, und diese Zeit, die irgend einen Bruchteil einer Sekunde beträgt, muß zu jener Zeit

des letzten Pendelschlags hinzugezählt werden. Zu diesem Zweck merkt man sich die Stelle, die der Stern bei dem Pendelschlag unmittelbar vor dem Durchgang durch den mittleren Faden, und ebenso diejenige, die er bei dem Pendelschlag unmittelbar nach dem Durchgang durch denselben einnahm, und teilt dann die Zeit nach dem durchlaufenen Raume ein. Ist *f* (Fig. 44) der mittlere Faden im Gesichtsfeld des Fernrohrs, *a* die Stelle des Sterns beim ersten, *c* seine Stelle beim zweiten Pendelschlag, so sind also, wenn z. B. *a f* doppelt so groß als *f c* ist, zu der letztgezählten Sekunde noch $\frac{2}{3}$ Sekunden hinzuzufügen.

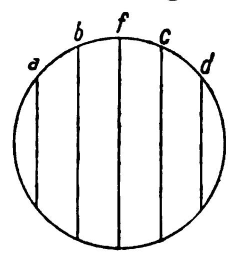


Fig. 44.

Nach Beseitigung aller von zufälligen Umständen abhängigen Fehler stellt sich nun bei diesen Messungen heraus, daß stets Differenzen zwischen den einzelnen Beobachtern zurückbleiben, für die sich ein äußerer Grund nicht auffinden läßt. Diese Tatsache ist zuerst in den Annalen der Greenwicher Sternwarte vom Jahre 1795 bemerkt worden. Der Astronom dieser Sternwarte berichtet, sein Assistent sei als unbrauchbar von ihm entlassen worden, weil er sich die Gewohnheit angeeignet hatte, alle Sterndurchgänge um eine halbe Sekunde zu spät zu sehen. Erst mehrere Jahrzehnte darauf hat der berühmte deutsche Astronom Bessel die wissenschaftliche Ehre jenes Assistenten gerettet, indem er nachwies, daß diese Differenz zwischen zwei Beobachtern nur ein spezieller Fall einer allgemeingültigen Tatsache war. Indem Bessel sich mit verschiedenen andern Astronomen verglich, kam er zu dem überraschenden Ergebnis, daß es kaum zwei Beobachter gibt, die den Durchgang eines Sterns genau gleich bestimmen, sondern daß sich hierin persönliche Verschiedenheiten bis zum Betrag einer Sekunde finden können. Diese Beobachtungen wurden auf allen Sternwarten bestätigt, wobei sich noch manche andere interessante Tatsachen herausstellten. So fand man z. B., daß die persönliche Differenz zwischen zwei Beobachtern eine veränderliche Größe ist, die in kürzeren Zeiten meist nur unbedeutende Schwankungen, größere dagegen im Verlauf von Monaten und Jahren zeigt. Offenbar würden aber solche Verschiedenheiten unmöglich sein, wenn die Vorstellung eines Eindrucks gleichzeitig mit dem Eindruck selbst wäre. Es würden dann zwischen den verschiedenen Einzelbestimmungen der Beobachter infolge der unver-

meidlichen Messungsfehler Differenzen vorkommen können; doch müßten sich diese ausgleichen, sobald man nur eine hinreichende Zahl von Beobachtungen verwendete. Eine regelmäßige und konstante Abweichung, wie sie uns hier entgegentritt, ist nur erklärlich, wenn erstens die objektiven Zeiten des Schall- und des Gesichtseindrucks und die Zeiten ihrer subjektiven Wahrnehmung nicht identisch sind, und wenn zweitens diese Zeiten außerdem bei den einzelnen Beobachtern wieder voneinander abweichen. Auf die Richtung und Größe der so sich ergebenden individuellen Unterschiede ist nun offenbar die Aufmerksamkeit von entscheidendem Einfluß. Denken wir uns, diese sei bei einem Beobachter vorzugsweise dem Gesichtseindruck des Sterns zugewandt, so wird eine relativ längere Zeit vergehen, bis der Schall des Pendelschlags apperzipiert wird.

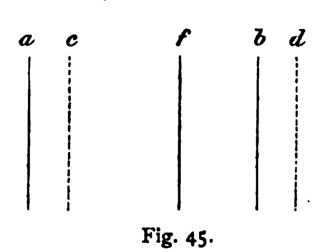


Fig. 45.

Wenn also z. B. der wahre Ort des Sterns beim ersten Pendelschlag *a*, beim zweiten *b* ist (Fig. 45), so wird der Schall möglicherweise dort erst bei *c*, hier bei *d* apperzipiert werden, sodaß nun *c* und *d* als die zwei Orte des Sterns erscheinen. Entspricht nun etwa *a c* der Zeit von $\frac{1}{8}$ Sekunde und ebenso *b d*, so wird der Sterndurchgang um $\frac{1}{8}$ Sek. später geschätzt, als er wirklich stattfand. Wird dagegen die Aufmerksamkeit vorzugsweise den Pendelschlägen zugewandt, so wird sie auf diese, da sie regelmäßig aufeinander folgen, schon in voller Spannung eingestellt sein, noch ehe sie wirklich eintreten. Infolgedessen wird es geschehen können, daß man den Pendelschlag mit einem Punkt der Sternbahn assoziiert, der dem richtigen Zeitpunkt vorausgeht. Man hört in diesem Fall gewissermaßen zu früh, ähnlich wie man im vorigen zu spät gehört hat.

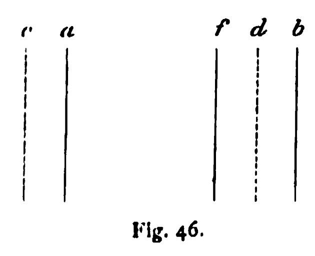


Fig. 46.

Die Orte *c* und *d* (Fig. 46) sind jetzt in entgegengesetztem Sinne gegen *a* und *b* verschoben. Entsprechen die Distanzen *c a* und *d b* wieder der Zeit von $\frac{1}{8}$ Sek., so wird also der Durchgang um $\frac{1}{8}$ Sek. früher geschätzt, als er eigentlich geschätzt werden sollte. Denken wir uns jetzt, von zwei Astronomen beobachte der eine in der durch Fig. 45, der andere in der durch Fig. 46 dargestellten Weise, jener also mit vorwiegend optischer, dieser mit vorwiegend akustischer Aufmerk-

samkeit, so wird sich demnach zwischen beiden eine konstante persönliche Differenz von $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ Sek. herausstellen. Auch ist es ersichtlich, daß die kleineren Differenzen dann sich ergeben werden, wenn die Beobachtungsweise zwar übereinstimmt, aber in dem Grad der Anspannung der Aufmerksamkeit Unterschiede obwalten, wogegen die größeren dann auftreten müssen, wenn in der soeben geschilderten Weise Unterschiede in der Richtung der Aufmerksamkeit stattfinden.

Bei diesen astronomischen Zeitbestimmungen ist es leider unmöglich, die in der subjektiven Beobachtungsweise begründeten Fehler zu eliminieren. Die Zeit des wirklichen Sterndurchgangs kennen wir nicht, und aus den persönlichen Differenzen können wir nur schließen, daß die beobachtete Zeit des Durchgangs nicht die wirkliche Zeit ist. Um wieviel die Angaben des einzelnen Beobachters von dieser wirklichen Zeit abweichen, bleibt aber unbekannt. Auch die oben gegebene Erklärung der persönlichen Differenzen, namentlich der größeren, ist daher zunächst hypothetisch. Um zu beweisen, daß sie richtig ist, müßte es möglich sein, den wirklichen Ort des Sterndurchgangs zu bestimmen und diesen mit dem von den verschiedenen Beobachtern geschätzten Ort zu vergleichen. Das ist natürlich bei den unserer Macht entzogenen Objekten des Sternhimmels unausführbar. Es steht jedoch nichts im Wege, mit Hilfe künstlicher Vorrichtungen ähnliche Erscheinungen unter Bedingungen herzustellen, unter denen eine Vergleichung wirklicher und geschätzter Zeiten ohne Schwierigkeit möglich ist. Eine sehr einfache Vorrichtung dieser Art ist in Fig. 47 abgebildet. Sie ist diejenige, mit der ich selbst im Jahre 1861 meine ersten Versuche über die Zeitverhältnisse psychischer Vorgänge ausführte. Sie besteht aus einem großen, schweren Holzpendel, an dem sich unten ein Zeiger befindet, der während der Schwingungen des Pendels vor einem geteilten Kreise vorbeigeht. In der Gegend des Drehpunktes *m* ist eine horizontale Metallstange

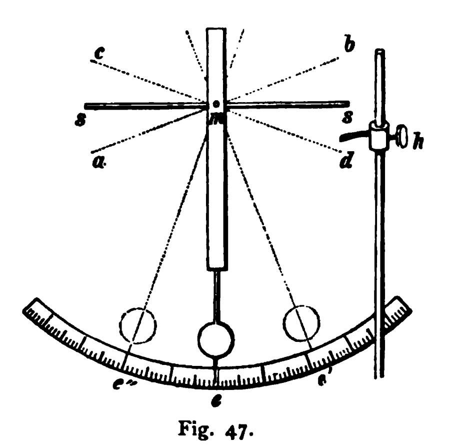


Fig. 47.

ss fest mit dem Pendel verbunden. An einem vertikalen, verstellbaren Stativ *h* ist ferner eine kleine ebenfalls horizontal gerichtete Metallfeder angebracht. Die letztere wird so eingestellt, daß die Stange *ss* beim Vorbeigehen an derselben ein momentanes klappendes Geräusch hervorbringt, indem das Ende der Stange und das der Feder sich eben noch berühren können, ohne daß jedoch die Schwingung des schweren Pendels dadurch in irgend merkbarer Weise gestört wird. Beobachtet man nun, während die oberen Teile des Pendels verdeckt bleiben, den Gang des unter der Pendellinse befindlichen Zeigers, so kann ermittelt werden, mit welcher Stellung des letzteren der bei jedem Hin- oder Hergang sich wiederholende Schall des Pendels verbunden wird. War z. B. der Zeiger im Moment des Schalls scheinbar in *e'*, wo die Stange *ss* sich in der Lage *ab* befindet, so beweist dies, daß der Durchgang früher geschätzt wurde, als er wirklich stattfand. Befand sich der Zeiger in *e''*, so entspricht dies der Stellung *cd* der Stange, also einer verspäteten Schätzung. Aus der Winkelabweichung der Stellungen *e'* und *e''* des Zeigers von derjenigen Lage, bei welcher die Stange *ss* die Feder berührt, kann leicht, sobald man nur die Schwingungsdauer des Pendels und die Amplitude der Schwingungen kennt, der Zeitunterschied zwischen dem wirklichen Schall und der Apperzeption desselben berechnet werden. Um den Einfluß vorgefaßter Urteile zu verhüten, gibt man der Feder mittels geringer Verschiebungen jedesmal eine andere Stellung, so daß der Beobachter niemals weiß, bei welchem Punkte der Schall wirklich stattfindet. Auf diese Weise ergab sich bei langsamen Schwingungen eine Zeitverschiebung von durchschnittlich $\frac{1}{8}$ Sek., und zwar wurde die Zeit des Schalls um diesen Betrag zu früh geschätzt; d. h. der Schalleindruck wurde mit einer Zeigerstellung verbunden, welche der dem objektiven Schall entsprechenden um $\frac{1}{8}$ Sek. vorausging. Spätere Versuche mit vollkommeneren Versuchseinrichtungen haben dann gezeigt, daß die Größe und Richtung dieser Zeitverschiebung von mannigfachen Bedingungen abhängt. Insbesondere ist die Geschwindigkeit, mit der die Schalleindrücke aufeinander folgen, von hervorragendem Einflusse, indem man geneigt ist bei langsamer Zeitfolge den Durchgang früher zu sehen, als er wirklich stattfindet, bei schneller dagegen später. Ferner wirkt es verzögernd auf die zeitliche Lokalisation, wenn man zugleich mit dem Schall noch andere Eindrücke, z. B. elektrische Hautreize, einwirken läßt. Diese Einflüsse be-

stätigen die oben bei Gelegenheit der astronomischen Beobachtungen gegebene Erklärung der wechselnden Zeitverschiebung. Denn alle jene Bedingungen, die eine verspätete Auffassung des Durchgangs bewirken, sind zugleich solche, die die vorbereitende Spannung der Aufmerksamkeit entweder nicht völlig zustande kommen lassen, wie die größere Schnelligkeit der aufeinander folgenden Schalleindrücke, oder verzögern, wie die gleichzeitigen Einwirkungen auf andere Sinne.

Von so großem Interesse nun aber auch die erörterten astronomischen Beobachtungen und die ihnen nachgebildeten psychologischen Versuche nach der Auge- und Ohr-Methode für die Theorie der Aufmerksamkeit sind, so geben sie dennoch keine unmittelbaren Aufschlüsse über die Zeitdauer psychischer Vorgänge. Würde es doch verfehlt sein, wenn man in der zwischen wirklicher und geschätzter Durchgangszeit bestehenden absoluten Differenz eine Zeitgröße sehen wollte, die der Dauer eines bestimmten psychischen Aktes entspreche. Denn diese Differenz ist ja, wie wir soeben sahen, lediglich davon abhängig, wie sich der objektive Wechsel der Eindrücke und der Spannungswechsel der Aufmerksamkeit zueinander verhalten, und sie kann daher je nach den Versuchsbedingungen bald negativ, bald positiv, bald sogar Null sein, indem es möglich ist, eine Geschwindigkeit zu treffen, bei der die wirkliche und die scheinbare Durchgangszeit annähernd zusammenfallen.

Dagegen hat ein anderer Weg dem gewünschten Ziele näher geführt. Auch er ist der Psychologie durch die astronomische Beobachtungskunst eröffnet worden. Um die großen persönlichen Differenzen zu vermeiden, die sich bei der Auge- und Ohr-Methode ergeben, und um zugleich Durchgangszeiten zu erhalten, die den wirklichen Zeitwerten näher liegen, haben nämlich die Astronomen in neuerer Zeit mehr und mehr einer andern Methode den Vorzug gegeben, die man als die Registriermethode bezeichnet. Sie besteht darin, daß man zwar ganz in der vorigen Weise den Durchgang des Sterns durch das Gesichtsfeld des Fernrohrs beobachtet, aber nicht zugleich Pendelschläge zählt, sondern unmittelbar den Augenblick des Durchgangs durch den auf den Meridian eingestellten Faden mit einer reagierenden Handbewegung auf einer zeitmessenden Vorrichtung verzeichnet. Hiernach ist die Einrichtung der

Beobachtungen im allgemeinen die folgende. Durch ein Uhrwerk wird ein endloser Papierstreifen von einer Rolle auf eine andere derart abgerollt, daß er sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit vor einer doppelten Registriervorrichtung vorbeibewegt. Die eine Hälfte dieser Vorrichtung besteht aus einem Schreibhebel, der durch einen Elektromagneten jedesmal bewegt wird, wenn ein Uhrpendel bei seinen Schwingungen durch die Vertikallage hindurchgeht. Macht das Uhrpendel in der Sekunde einen Hin- und Hergang, so tritt demnach jede halbe Sekunde eine Bewegung ein, die als kurz dauernde Erhebung auf dem vorbeibewegten Papier verzeichnet wird (*UU'* Fig. 48). Die andere Hälfte der Registriervorrichtung besteht aus einem ähnlichen elektromagnetischen Schreibhebel, der mit einer Tastervorrichtung, wie wir sie zu den Versuchen über den Umfang des Bewußtseins benutzt haben (*T* Fig. 42, S. 280), in Verbindung steht. Diesen Taster hält der Beobachter mit der Hand geschlossen, um ihn in dem Moment zu öffnen, wo der Stern durch

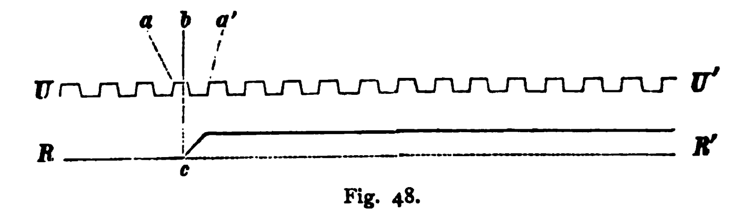


Fig. 48.

den mittleren Faden des Fernrohrs hindurchgeht. Es erfolgt dann eine Bewegung des Schreibhebels, deren Anfang nun an den zugleich registrierten Uhrzeiten genau bestimmt werden kann. Ist z. B. *UU'* die Linie der Uhrzeiten auf der Papierfläche, *RR'* die Linie der durch die Bewegung der Hand ausgeführten Reaktionen, so hat man von dem Anfangspunkt *c* der Erhebung des Schreibhebels auf der letzteren eine Senkrechte *cb* auf die Linie *UU'* zu ziehen und die zwischen *b* und dem Anfangspunkt der letzten halben Sekunde verflossene Zeit *a b* zu bestimmen, indem man auch hier wieder die Zeit nach dem Raume einteilt. Ist z. B. $ab = \frac{1}{2}\, aa'$, so würde zu dem Zeitwert bei *a* noch ¼ Sekunde hinzuzurechnen sein.

Die astronomischen Beobachtungen der Sterndurchgänge nach der Registriermethode ergaben nun, wie vorauszusehen war, kleinere persönliche Differenzen als die Auge- und Ohr-Methode, aber diese



verschwanden keineswegs ganz. Sie pflegen auch hier noch Hundertteile, ja Zehnteile einer Sekunde zu betragen. In der Tat ist dies leicht verständlich. , Erfolgt doch in diesem Fall die reagierende Handbewegung keineswegs etwa gleichzeitig mit dem wirklichen Sterndurchgang, sondern von dem Eintritt des letzteren bis zu seiner Wahrnehmung und hinwiederum von der Wahrnehmung bis zu der Auslösung der Bewegung verfließt eine gewisse Zeit, die möglicherweise individuell verschieden ist und darum persönliche Differenzen hervorbringen kann. Ja die Zusammensetzung der in Betracht kommenden Zeitgrößen ist sogar, obgleich diese kleiner sind, augenscheinlich eine verwickeltere als bei der Auge- und Ohr-Methode. Zunächst gehen nämlich physiologische Vorgänge, die eine gewisse Zeit beanspruchen, in den ganzen hier vorliegenden Bewegungsvorgang ein: der Eindruck des mit dem Faden zur Deckung gekommenen Sterns muß zum Gehirn geleitet werden, und, nachdem er dort seine Wirkung getan hat, muß, ehe die Handbewegung erfolgen kann, der Willensimpuls den Muskeln zugeleitet worden sein und diese zur Kontraktion erregt haben. Zu diesen beiden rein physiologischen Vorgängen kommen dann noch die psychologischen oder psycho-physischen der Apperzeption des Eindrucks und der Willenserregung. Mögen auch bei Handlungen, bei denen die auf den Eindruck auszuführende Bewegung in so hohem Grade vorbereitet ist wie hier, diese beiden Akte möglicherweise zeitlich vollständig zusammenfallen, so wird doch vorauszusetzen sein, daß dieser ganze psychophysische Vorgang einen nicht unerheblichen Teil der Gesamtzeit beansprucht, die vom Eindruck auf das Auge bis zur reagierenden Bewegung verfließt. In der Tat macht dies schon der Betrag der auch in diesem Fall zu beobachtenden persönlichen Differenzen wahrscheinlich. Über den absoluten Zeitwert der stattfindenden Vorgänge gibt aber die astronomische Registriermethode wieder keinen Aufschluß, da wir ja die wirkliche Zeit eines Sterndurchgangs nicht kennen.

Nun ist es auch in diesem Fall nicht schwer, künstlich die Bedingungen herzustellen, welche die absoluten Zeiten, um die es sich handelt, zu messen gestatten. Man kann sich dabei derselben Methode bedienen, die zu den astronomischen Zwecken benutzt wird, nur mit dem Unterschied, daß man außer den Vorrichtungen zur Registrierung der Zeit und der Bewegung noch eine dritte Registriervorrichtung anbringt, die den Augenblick, wo der äußere Sinnesreiz

eintritt, auf dem vorbeibewegten Papier verzeichnet. Überdies ist es nützlich, wenn man in diesem Fall, da es sich möglicherweise um die Bestimmung sehr kleiner Zeiten und Zeitunterschiede handelt, nicht die Pendelbewegungen einer Uhr zur Zeitaufzeichnung benutzt, sondern ein feineres zeitmessendes Werkzeug. Ein solches ist eine schwingende Stimmgabel. Das Verfahren wird dabei insofern noch einfacher, als man eine Stimmgabel mit Hilfe eines an ihr angebrachten Schreibstiftes leicht selbst ihre Bewegungen kann aufzeichnen lassen. Bezeichnet z. B. *SS'* in Fig. 49 eine solche Linie von Stimmgabelschwingungen, *RR'* wieder die der Tasterreaktionen, so läßt man auf einer dritten zwischen beiden angebrachten Linie *EE'* den Reiz im Moment seines objektiven Eintritts durch eine Selbstregistrierung aufzeichnen. Vom Anfangspunkt *a* der Erhebung, die den Zeitpunkt des Reizes angibt, sowie vom Anfangspunkt der Bewegungsreaktion *c* zieht man dann Senkrechte *ab* und *cd* auf die Linie der Stimmgabelschwingungen, um aus der bekannten Dauer der letzteren die Zeit zwischen *b* und *d* zu bestimmen.

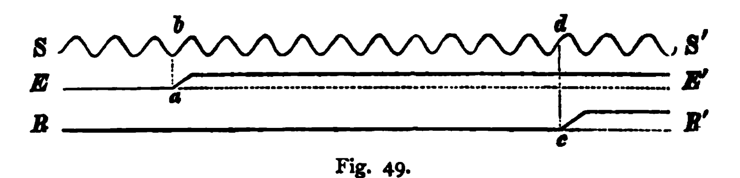


Fig. 49.

Macht z. B. die Stimmgabel 100 Schwingungen in der Sekunde, wobei man Berg und Tal einer Welle zusammen als eine Schwingung rechnet, so entspricht je der zehnte Teil eines Hin- und Hergangs dem tausendsten Teil einer Sekunde. Es würde dann die Distanz *bd* etwa $\frac{10,4}{100} = \frac{104}{1000}$ oder 0,104 Sek. entsprechen. Die so gemessene Zeit zwischen Eindruck und reagierender Bewegung nennt man die Reaktionszeit. Sie ist, wie oben ausgeführt, aus rein physiologischen und psychologischen Vorgängen zusammengesetzt, und es ist nicht möglich, beide unmittelbar voneinander zu sondern oder auch nur schätzungsweise den Zeitwert des psychischen Anteils mit hinreichender Sicherheit zu ermitteln.

Da sich schon diese einfache Reaktionszeit je nach Umständen auf 0,1 bis 0,2 Sekunden beläuft, und die Zeitwerte der sich an sie anschließenden psychischen Vorgänge, zu denen sie uns den Zugang eröffnen soll, oft noch erheblich bedeutender sind, so ist nun

in vielen Fällen die Zählung von Stimmgabelschwingungen ein allzu zeitraubendes Verfahren, das man daher zweckmäßiger mit einer andern, in neuerer Zeit vielfach angewandten Versuchseinrichtung vertauscht. Diese besteht darin, daß die in Tonschwingungen gebrachte Stimmgabel ihre Schwingungen nicht aufzeichnet, sondern bloß,. analog dem Pendel einer Pendeluhr, den gleichförmigen Gang eines in sehr schneller Bewegung befindlichen Uhrwerks sichert. Zu diesem Zweck greift bei dem von Hipp konstruierten »Chronoskop« eine schwingende Feder, die man in diesem Fall besser statt der Stimmgabel wählt, in ein Zahnrad derart ein, daß sich dieses bei jeder Schwingung immer nur um einen Zahn drehen kann. An einem mit dem gleichen Rad in Verbindung stehenden Zifferblatt lassen sich dann die abgelaufenen Zeiten direkt ablesen. Damit auch größere Zeiten gemessen werden können, sind an dem Räderwerk der Uhr ähnliche Übertragungen angebracht, wie an einer gewöhnlichen Uhr zwischen dem Rad, das den Minutenzeiger bewegt, und dem, welches den Stundenzeiger regiert. Mit dieser Hippschen Uhr sind dann außerdem noch elektromagnetische Vorrichtungen verbunden, die es gestatten, den Lauf der Uhrzeiger in jedem beliebigen Augenblick durch eine elektrische Auslösung festzuhalten oder gehen zu lassen. Hiernach läßt sich leicht die Einrichtung so treffen, daß die Uhr im Moment des äußeren Sinneseindrucks in Gang gerät und bei der Reaktionsbewegung des Beobachters wieder stillsteht. Es ergibt sich dann aus dem Zeigerstand vor und nach dem Versuch unmittelbar die Reaktionszeit.

Ehe man mit derartigen zeitmessenden Instrumenten Versuche ausführt, ist übrigens zu bedenken, daß man an einem Chronoskop, das Tausendteile einer Sekunde angibt, nicht ohne weiteres wie an einer Taschenuhr direkt die verflossenen Zeiten ablesen darf, ohne auf die zahlreichen Fehlerquellen derartiger feiner Zeitmessungen Rücksicht zu nehmen. Eine fortwährende genaue Kontrolle der Apparate und eine gründliche Übung der Beobachter in der Anstellung solcher Versuche ist daher zur Gewinnung brauchbarer Resultate erforderlich. Auch macht man bei der Einübung der Beobachter die Erfahrung, daß es einzelne Personen gibt, die so wenig zu einer stetigen Sammlung und planmäßigen Beherrschung ihrer Aufmerksamkeit befähigt sind, daß sie niemals zuverlässige Versuche ausführen lernen. Solche Individuen brauchen darum noch nicht im geringsten abnorm oder gar pathologisch veranlagt zu

sein. Sie können sich sogar auf andern Gebieten als vortreffliche Beobachter bewähren. Es geht ihnen eben nur diejenige gleichmäßige Beherrschung ihres eigenen Bewußtseinszustandes und dasjenige Maß von Ausdauer und Geduld ab, das zu diesen Beobachtungen erforderlich ist. Im Grunde verhält es sich damit hier nicht anders als auf andern Gebieten auch: zu jeder etwas schwierigen Aufgabe ist nun einmal Übung und Geduld und in der Regel auch eine gewisse natürliche Anlage erforderlich. Mag jemand mit allen Eigenschaften ausgestattet sein, die ihn zu einem vortrefflichen mikroskopischen Beobachter machen könnten, — wenn er außerdem mit Amblyopie behaftet ist, so wird ihm seine sonstige Vortrefflichkeit nichts helfen, er wird doch keine brauchbaren mikroskopischen Beobachtungen zustande bringen. Nun sind freilich die Fehler, die der Ausführung psychologischer Versuche und der sie begleitenden Selbstbeobachtungen im Wege stehen, in der Regel nicht so augenfällig, woraus sich denn auch begreift, daß es wohl relativ sehr viel mehr unbrauchbare Reaktionsversuche als unbrauchbare mikroskopische Beobachtungen geben dürfte. Aber wenn sich die Eigenschaften, die von einem Beobachter gefordert werden müssen, in diesem Fall der ersten oberflächlichen Prüfung leichter entziehen, so beweist das nicht, daß sie ignoriert werden dürfen; sondern es ist daraus im Gegenteil zu folgern, daß man auf das sorgfältigste alle Merkmale zu Rate halten muß, an denen sich die psychologische Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit der Ergebnisse verrät.

Das einfachste Experiment, das unter diesen Voraussetzungen ausgeführt werden kann, besteht nun darin, daß man einen einzelnen möglichst einfachen Sinnesreiz auf den Beobachter einwirken und ihn unmittelbar und ohne weitere Einschaltung irgendwelcher psychischer Zwischenvorgänge auf diesen Reiz durch eine ebenfalls möglichst einfache Bewegung reagieren läßt. Den Vorgang, der durch einen solchen Versuch gemessen wird, nennen wir einen einfachen Reaktionsvorgang und demnach auch den Versuch selbst einen einfachen Reaktionsversuch. Nun ist aber leicht ersichtlich, daß schon in diesem Fall, sowenig verwickelt auch ein solcher Versuch zu sein scheint, doch die bei ihm zu stellenden Bedingungen verschiedene sein können. Insbesondere lassen sich nach zwei Richtungen die Bedingungen verändern. Entweder kann man dem Reagenten aufgeben, den Eindruck so klar wie möglich aufzu-

fassen und erst unmittelbar nachdem dies geschehen ist, auf ihn zu reagieren. Oder man kann von ihm verlangen, so schnell wie möglich zu reagieren. Die erste dieser Reaktionsweisen kann man die Form der »vollständigen Reaktion«, die zweite die der »verkürzten Reaktion« nennen. Natürlich sind auch andere Reaktionsweisen möglich. Namentlich geschieht es sehr häufig, daß da, wo jene besonderen Anweisungen unterbleiben oder nur annähernd befolgt werden, eine mittlere Reaktionsform sich ausbildet. Doch haben offenbar die beiden erwähnten Formen deshalb ein größeres psychologisches Interesse, weil bei ihnen entschiedener als bei solchen Zwischenformen bestimmt unterschiedene psychische Zustände und Vorgänge in Frage kommen. Die Anweisung »möglichst deutlich den Eindruck aufzufassen« bringt es nämlich mit sich, daß bei der vollständigen Reaktionsform, wenn die Selbstbeobachtung die wirkliche Erfüllung jener Anweisung bezeugt, jedenfalls eine Apperzeption des Eindrucks, sein Eintritt in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit, stattgefunden hat. Die Anweisung »möglichst schnell zu reagieren« führt dagegen ebenso unvermeidlich das Resultat herbei, daß eine Apperzeption erst nachträglich stattfindet, indem schon während des Stadiums der bloßen Perzeption, ja möglicherweise sofort, wenn der Reiz die Bewußtseinsschwelle überschreitet, die Reaktionsbewegung ausgelöst wird. Aus dieser Verschiedenheit der Bedingungen erklären sich nun leicht die eigentümlichen Merkmale, an denen die beiden genannten Reaktionsformen zu unterscheiden sind, und die zugleich in dem Sinne Kriterien für dieselben abgeben, daß wir auch umgekehrt wieder aus dem Vorhandensein aller dieser Merkmale in ihrer Verbindung mit Sicherheit im einen Fall auf eine vollständige oder im andern auf eine verkürzte Reaktion zurückschließen können. Diese unterscheidenden Merkmale sind teils objektive, teils subjektive. Objektiv zeigt die vollständige Reaktion eine längere Dauer, aber zugleich eine geringere zeitliche Konstanz. Wählen wir der Einfachheit der Zahlenbezeichnungen wegen als Zeiteinheit statt der Sekunde den tausendsten Teil einer solchen, und bezeichnen wir diese Einheit mit dem über der Zeile angebrachten griechischen Buchstaben σ (Sigma), so beträgt die Dauer einer vollständigen Reaktion $210—290^{\sigma}$, die Dauer einer verkürzten $110—180^{\sigma}$. Hierbei bezieht sich die größere Zahl jedesmal auf den Gesichtssinn, die kleinere auf den Gehörs- und den Tastsinn. Die mittlere Abweichung der Einzelversuche voneinander in einer Versuchsreihe von mindestens 25 Ein-

zelbeobachtungen beträgt dagegen im ersten Fall 20—40$^\sigma$, im zweiten bloß 10—20$^\sigma$, wobei sich wieder die größeren Zahlen auf den Gesichtssinn beziehen. Zu diesen Unterschieden der mittleren Dauer und der mittleren Abweichung kommen als weitere objektive Kriterien noch folgende. Bei der verkürzten Reaktionsform treten nicht selten »Fehlreaktionen« und »vorzeitige Reaktionen« auf, bei der vollständigen sind beide niemals zu beobachten. Hierbei verstehen wir unter »Fehlreaktionen« solche, die auf zufällige andere Sinnes reize erfolgen, unter »vorzeitigen« solche, die, falls dem Reiz ein Signal in einer aus vorangegangenen Versuchen bekannten Zwischenzeit vorausgeht, entweder früher eintreten als der Reiz oder ihm so rasch folgen, daß angenommen werden muß, es sei nicht auf den Reiz selbst reagiert worden. Ein weiteres charakteristisches Merkmal der verkürzten gegenüber der vollständigen Reaktionsform besteht darin, daß jene viel weniger als diese von irgendwelchen die Aufmerksamkeit ablenkenden Nebenreizen beeinflußt wird. Ein solcher ablenkender Reiz auf ein anderes Sinnesorgan bewirkt stets eine erhebliche Verlängerung der vollständigen Reaktionsdauer unter Zunahme der mittleren Abweichungen. Bei weitgehender Einübung in die verkürzte Reaktionsweise dagegen kann es geschehen, daß der Verlauf dieser Reaktion absolut unverändert bleibt, ob ablenkende Reize einwirken oder nicht.

Schon diese objektiven Unterschiede beider Reaktionsformen weisen unzweideutig darauf hin, daß, wie dies ja übrigens auch den ihnen zugrunde liegenden Anweisungen entspricht, die vollständige Reaktion die Entwicklung eines Apperzeptionsprozesses und die daran sich anschließende Auslösung eines Willensimpulses voraussetzt, während die verkürzte Reaktion einen mehr oder minder automatischen Charakter hat, indem hier schon die bloße Perzeption des Eindrucks die Bewegungsreaktion auslöst und eventuell sie auch dann auslöst, wenn bei der in diesem Fall der Reaktion erst nachfolgenden Apperzeption der Eindruck als ein anderer erkannt wird, auf den sich die Anweisung zu reagieren gar nicht bezogen hatte. Wahrscheinlich dürften daher die bei dem ausgeprägt verkürzten Reaktionstypus gemessenen Zeiten von der Dauer eines reinen Gehirnreflexes nicht wesentlich verschieden sein. Gleichwohl ist auch die verkürzte Reaktion kein reiner Reflexvorgang, da ja dieser ein völlig bewußtlos verlaufender Prozeß ist, während dort der Reiz im Moment der Bewegung über die Schwelle des Bewußtseins tritt. Demnach wird man

als den wesentlichen psychologischen Unterschied beider Reaktionsformen nur den betrachten können, daß die vollständige Reaktion einen Apperzeptionsakt mit daran sich anschließender Auslösung eines Willensimpulses enthält, während die verkürzte bloß eine Perzeption einschließt, an die unmittelbar die Auslösung der Bewegung gebunden ist. Selbstverständlich soll aber damit nicht gesagt sein, daß nicht noch andere, namentlich physiologische Unterschiede bei beiden Reaktionsformen vorkommen, da z. B. die vorbereitende Spannung der bei der Reaktion verwendeten Muskeln in beiden Fällen jedenfalls von etwas verschiedener Beschaffenheit ist.

Diesen aus den objektiven Merkmalen sich ergebenden psychologischen Unterschieden entsprechen nun durchaus die subjektiven, durch die sich die beiden Reaktionsformen auszeichnen. Bei der vollständigen Reaktion konzentriert sich die Aufmerksamkeit auf den erwarteten Sinneseindruck, und das der Reaktion vorausgehende Erwartungsgefühl erhält darum hier durch die Spannungsempfindungen in den dem entsprechenden Sinnesgebiet zugehörigen Muskeln, wie in dem Trommelfellspanner, in den Akkommodations- und äußeren Augenmuskeln usw., seine charakteristische lokale Färbung. Anders bei der verkürzten Reaktion. Hier ist das vorbereitende Erwartungsgefühl mit starken Spannungsempfindungen in dem reagierenden Organ verbunden, gegenüber denen die ähnlichen Empfindungen im Sinnesorgan selbst zurücktreten. Nach diesen subjektiven Symptomen hat man auch die vollständige Reaktion mit vorwaltender Richtung der Aufmerksamkeit auf den erwarteten Sinnesreiz als die »sensorielle«, die verkürzte mit vorwaltender Spannung der reagierenden Muskeln als die »muskuläre« Form bezeichnet.

Statt einem Beobachter in der beschriebenen Weise Anweisungen zu »sensorieller« oder »muskulärer« Reaktion zu geben, kann man nun auch den Beobachter zuerst nach seinem Belieben Reaktionen ausführen lassen, um ihn erst nach einer größeren Zahl solch unbeeinflußter Versuche entweder zu einer möglichst vollständigen, sensoriellen oder zu einer verkürzten, muskulären Reaktion anzuleiten. Auf diese Weise erhält man dann neben den beiden genannten noch eine dritte Reaktionsform, die wir als die »natürliche« bezeichnen können, ohne damit natürlich etwas anderes sagen zu wollen, als daß bei diesen Versuchen eine Einübung in einer bestimmten Richtung tatsächlich nicht stattgefunden hat. Nachdem man ein Bild von den Verhältnissen dieser »natürlichen« Reaktionsweise gewonnen

hat, geht man nun erst dazu über, eine »sensorielle« oder »muskuläre« Einübung eintreten zu lassen, um jetzt die Veränderungen zu verfolgen, die gegenüber der vorigen Reaktionsweise eintreten. In der Tat ist dieses Verfahren vor dem vorigen schon um deswillen vorzuziehen, weil es neben den Unterschieden der einzelnen Reaktionsformen auch den Verlauf der hier eingreifenden Übungsvorgänge deutlich verfolgen läßt. Dabei ist nun aber auch in der Verwertung der Versuche statt des bisherigen ein anderer Weg vorzuziehen. Statt aus vielen Versuchen das Mittel zu nehmen, ist es nämlich besser, den Zeitwert zu bestimmen, auf den die häufigsten Reaktionen einer gewissen Art fallen. Zu diesem Zweck konstruiert man aus allen Versuchen einer Reihe eine sogenannte »Häufigkeits-« oder »Streuungskurve«, indem man alle Zeitwerte, die überhaupt vorkamen, zwischen dem größten und kleinsten auf einer horizontalen Abszissenlinie aufträgt und die Größe der zugehörigen Ordinaten bei jedem Punkt proportional der Häufigkeit der auf diesen Zeitwert fallenden Einzelreaktionen macht. Dann bezeichnet offenbar die dem Gipfelpunkt der so gewonnenen Kurve entsprechende Ordinate auf der Abszissenlinie der Zeiten den bevorzugten, bei den meisten Reaktionen eingehaltenen Zeitwert. Führt man nun diese Konstruktion auf Grund einer Reihe »natürlicher« Reaktionen aus, so ergibt sich, daß eine solche Kurve nicht ein einziges, etwa annähernd in ihrer Mitte gelegenes Maximum, sondern daß sie zwei Maxima rechts und links von der Mitte hat, von denen nur das eine etwas höher als das andere zu sein pflegt (Fig. 50). Die Zeitwerte der beiden häufigsten Reaktionen entsprechen nicht ganz, aber ziemlich nahe den nach der vorigen Methode gefundenen Durchschnittszeiten der sensoriellen und der muskulären Reaktionen. Dieses Ergebnis läßt sich offenbar nur so deuten, daß bei der sogenannten natürlichen Reaktion die beiden Tendenzen, den Sinnesreiz zu erwarten und ihn nach seiner Apperzeption zu registrieren, und die andere, die Bewegungsreaktion möglichst rasch auszulösen, immer nebeneinander

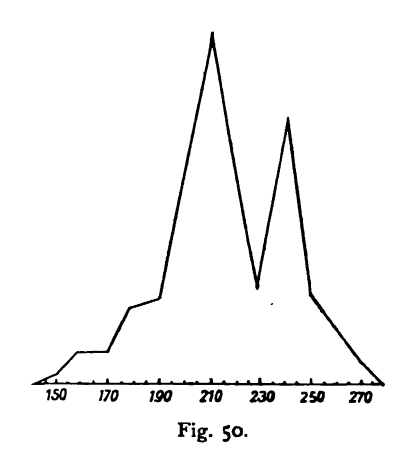


Fig. 50.

bestehen, daß aber in dem einzelnen Versuch bald die eine, bald die andere dieser Tendenzen die Oberhand gewinnt, während nur seltener ein zwischen beiden Fällen in der Mitte stehendes Verhalten obwaltet. Bei den meisten Personen scheint die Tendenz zu verkürzter Reaktion vorzuherrschen, wie dies das links liegende größere Maximum der nach Versuchen mit Lichtreizen konstruierten Fig. 50 zeigt. Es kann aber auch vorkommen, daß der höhere Gipfel der Kurve bei den höheren Zeitwerten rechts liegt, was eine vorwaltende Neigung zur sensoriellen Reaktion andeutet. In beiden Fällen ändert sich nun dieser Verlauf, sobald man eine einseitige Einübung, sei es auf die Apperzeption des Eindrucks, sei es auf die rasche Reaktionsbewegung, eintreten läßt. Teilt man dann den Verlauf einer solchen Übung in einige Unterperioden, so sieht man in den entsprechenden Streuungskurven den einen, der Übungsrichtung entgegengesetzten Gipfel immer mehr zu- und den andern abnehmen, bis endlich nur noch eine eingipfelige Kurve übrig geblieben ist, die bei sensorieller Einübung annähernd mit dem rechts, bei muskulärer ebenso mit dem links gelegenen Gipfel der ursprünglichen Kurve übereinstimmt. Dabei zeigt sich dann zugleich, daß jede solche einseitige Übung einen entgegengesetzt gerichteten Übungsvorgang, den man folgen lassen will, erschwert, daß dies aber in höherem Grade von dem Übergang der muskulären zur sensoriellen Reaktion gilt als umgekehrt. Dies entspricht ganz der allgemeinen Erfahrung, daß automatisch gewordene Bewegungen viel schwerer zu hemmen und abzuändern sind als willkürlich regulierte Handlungen; und es bestätigt daher dieses Verhalten unmittelbar die oben gegebene Deutung des psychologischen Unterschiedes zwischen beiden Reaktionsformen.

Die geschilderte einfache Reaktion auf einen zuvor erwarteten Schall-, Tast- oder Lichteindruck ist nun, wie schon bemerkt, in allen ihren Formen ein aus physiologischen und psychologischen Elementen gemischter Vorgang, der wegen der untrennbaren Verbindung dieser Elemente einen sicheren Schluß auf die Zeitdauer der in ihn eingehenden psychischen Bestandteile nicht zuläßt. Sobald sich jedoch in unserem Bewußtsein diese Bestandteile von den übrigen hinreichend deutlich scheiden, wird es gleichwohl möglich, in den nämlichen Vorgang noch weitere psychische Akte einzuschalten, die dann um die Zeit, die sie in Anspruch nehmen, auch die des ganzen Reaktionsvorganges verzögern müssen. Nennen wir

eine so zustande kommende Reaktion eine zusammengesetzte, so läßt sich daher die Dauer des eingeschalteten psychischen Vorgangs gewinnen, wenn man von der Zeitdauer einer solchen zusammengesetzten die der einfachen Reaktion abzieht. Denn wir werden im allgemeinen, falls wir nur immer eine und dieselbe Reaktionsform anwenden, annehmen dürfen, daß die rein physiologischen Vorgänge in beiden Fällen in derselben Weise abgelaufen seien, und daß auch die bei der einfachen Reaktion erforderlichen Prozesse der Auffassung des Eindrucks und des Willensimpulses bei der zusammengesetzten in ähnlicher Weise wiederkehren werden. Freilich ist dabei als Bedingung zu stellen, daß man sich bei den zur Vergleichung dienenden einfachen Reaktionen nur der vollständigen oder sensoriellen Reaktionsweise bediene, da bei der verkürzten wegen ihres automatischen Charakters eine Einschaltung weiterer psychischer Prozesse unmöglich und auch die Übereinstimmung der physiologischen Teilvorgänge nicht in gleicher Weise gesichert ist.

Nehmen wir nun, wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, an, in einer ersten Versuchsreihe reagiere der Beobachter auf irgend einen Lichteindruck ohne Rücksicht auf dessen qualitative Beschaffenheit, so also, daß jedesmal nach der Apperzeption des Reizes sofort die Reaktionsbewegung erfolgt. In einer zweiten Versuchsreihe dagegen werde zwischen qualitativ verschiedenen Lichteindrücken beliebig und unregelmäßig gewechselt und jedesmal die Aufgabe gestellt, die Reaktionsbewegung erst dann auszuführen, wenn der Lichteindruck in seiner bestimmten Qualität unterschieden ist. Zählen wir jetzt von der so gefundenen längeren Zeit die vorher bestimmte einfache sensorielle Reaktionszeit ab, so werden wir die zur Ausführung eines Erkennungs- oder Unterscheidungsaktes erforderliche Dauer gewinnen.

Von hier aus läßt sich dann leicht noch weiter gehen. Wir können die Aufgabe stellen, dem Vollzug einer Unterscheidung eine Wahl zwischen verschiedenen Bewegungen folgen zu lassen und hierauf erst die Reaktion auszuführen. Man wechselt z. B. unregelmäßig zwischen zwei Lichteindrücken, etwa einem roten und einem blauen, und kommt überein, daß auf rot mit der rechten, auf blau mit der linken Hand reagiert werde. Augenscheinlich sind hier zu der einfachen Reaktion noch zwei psychische Akte hinzugekommen: erstens wie vorhin ein Unterscheidungsakt, und zweitens als ein neuer Vorgang ein Wahlakt zwischen zwei Handlungen. Ziehen wir die

zusammengesetzte Reaktionszeit erster Ordnung, welche die Unterscheidung enthielt, von dieser zusammengesetzten Reaktionszeit zweiter Ordnung, in welche Unterscheidungs- und Wahlzeit sukzessiv eingehen, ab, so erhalten wir demnach eine einfache Wahlzeit. Von ihr kann man zu zusammengesetzten Wahlzeiten übergehen, wenn man unter diesen solche versteht, bei denen zwischen mehr als zwei Bewegungen die Wahl stattfindet. Eventuell können wir hier, da uns die zehn Finger für solche Versuche zu Gebote stehen, bis zur Wahl zwischen zehn Bewegungen gehen. Doch ist es selbstverständlich, daß dabei die Assoziation zwischen jeder der zehn Fingerbewegungen und zehn qualitativ verschiedenen Eindrücken durch Übung hinreichend befestigt sein muß, wenn die Bedingungen, abgesehen von der Zahl der Eindrücke, denen bei der einfachen Wahl ähnlich sein sollen. In höherem Grade noch ist es bei der Unterscheidungszeit freigestellt, die Eindrücke, die erkannt werden sollen, zu wechseln. So können z. B. bei Gesichtseindrücken nicht nur die Erkennungszeiten für Farben, Lichtintensitäten, sondern auch für Buchstaben, Worte, geometrische Bilder und mehr oder minder bekannte sonstige Objekte bestimmt werden.

Ein anderer Weg zur Ermittelung von Reaktionszeiten zweiter Ordnung eröffnet sich, falls man, wieder von der Unterscheidungs- oder Erkennungsreaktion ausgehend, die Aufgabe stellt, erst dann die Reaktionsbewegung auszuführen, wenn zu der durch den Eindruck erweckten Vorstellung eine andere durch Assoziation hinzugetreten ist. Zählen wir die Zeit der Erkennung von der so gewonnenen Assoziationsreaktion ab, so gewinnen wir eine Assoziationszeit, d. h. die Zeit, die zur Erweckung einer an eine Wahrnehmung sich anschließenden assoziierten Vorstellung erfordert wird. Es erhellt ohne weiteres, daß man auch hier noch fernere Bedingungen nach Willkür einführen kann, sei es indem man die Assoziation auf bestimmte Gruppen von Vorstellungen einschränkt, sei es indem man an den ersten noch einen weiteren Assoziationsvorgang anschließt, usw. usw.

Da ich es mir versagen muß, hier auf das Einzelne dieser Messungen einzugehen, so begnüge ich mich mit der Zusammenstellung einiger Zahlen, die den durchschnittlichen Zeitwert einiger der vorhin erwähnten psychischen Vorgänge in Tausendteilen einer Sekunde angeben.

Erkennungszeit einer Farbe	30
» eines kurzen Wortes	50
Wahl zwischen zwei Bewegungen	80
» » zehn »	400
Zeit einer Assoziation	300—800

Ein einfaches geometrisches Objekt (Dreieck, Quadrat u. dergl.) oder ein anderes ähnlich einfaches Bild scheint beinahe ebenso rasch erkannt zu werden wie eine einfache Farbe. Ein einzelner Buchstabe braucht ungefähr gleich lange Zeit wie ein kurzes Wort. Beides beweist den großen Einfluß gewohnheitsmäßiger Einübung. Der Totaleindruck eines bekannten Objektes ist uns so geläufig, daß wir es ebensowenig in seine Bestandteile zu zerlegen brauchen, um es von andern Objekten zu unterscheiden, wie dies bei einer einfachen Farbe möglich ist. Demgemäß trennen wir auch beim Lesen, sobald wir nur über die Anfänge des Lesenlernens hinaus sind, nicht das Wort in seine Buchstaben, sondern wir fassen es als ein in einem Akt gegebenes Ganzes auf. Hiermit hängt noch eine andere interessante Beobachtung zusammen. Ein Buchstabe in der in Deutschland üblichen Frakturschrift bedarf etwa 10—20$^{\sigma}$ mehr Zeit zu seiner Erkennung als ein sonst gleicher in der lateinischen (Antiqua). Aber beim Lesen des Wortes gleicht sich dieser Unterschied wieder aus. Das Wort in der deutschen Schrift wird ungefähr in derselben Zeit wie das in der lateinischen gelesen. Die Frakturschrift verzögert beim einzelnen Buchstaben durch ihre feinen Striche und Schnörkel die Erkennung. Am meisten ist das bei den großen Buchstaben der Fall, wie man leicht an den dann und wann einmal mit lauter großen Buchstaben gedruckten Wörtern auch ohne genauere Zeitmessungen beobachten kann. In diesem Fall kommt dann freilich die Ungewohntheit dieser Gesamtbilder mit in Rechnung. Sie bewirkt auch, daß die nach Grimmscher Art mit kleinen Anfangsbuchstaben gedruckten oder geschriebenen Hauptwörter langsamer gelesen werden, was nicht für die Zweckmäßigkeit dieser germanistischen Liebhaberei spricht.

Daß die Erkennungszeiten für zusammengesetztere Objekte, die Assoziations- und Urteilszeiten neben ihrer längeren Dauer auch größere Schwankungen darbieten, ist leicht begreiflich. Ist doch, je verwickelter die Vorgänge werden, um so mehr auch die einzelne Erscheinung von den individuellen Bedingungen der Beobachtung

und insbesondere von der Anlage des Beobachters, die mit unberechenbaren Vorerlebnissen und Zufälligkeiten zusammenhängt, abhängig. Im ganzen sieht man aber aus den mitgeteilten Zahlen, daß die Zeitdauer psychischer Vorgänge keine so kleine ist, wie man häufig annahm. Die berühmte »Schnelligkeit des Gedankens« hat wohl ihren Ruf mehr durch die große Fähigeit erworben, deren wir uns im Überspringen so mancher Mittelglieder in unseren Gedankenreihen und in dem Wechsel zwischen weit entlegenen Vorstellungen erfreuen, als durch die wirkliche Geschwindigkeit der Aufeinanderfolge. Übrigens versteht es sich von selbst, daß die absoluten Zeitwerte der verschiedenen psychischen Vorgänge an und für sich betrachtet nur eine geringe Bedeutung haben, daß sie vielmehr eine solche überall erst durch das Licht empfangen, das sie auf die Natur und den Zusammenhang der einzelnen Prozesse untereinander werfen. Darum gilt in besonders hohem Maße für die Reaktionsversuche, was für psychologische Experimente überhaupt gilt: man darf sie nicht als Verfahrungsweisen ansehen, durch die irgendwelche objektive Veränderungen an der Versuchsperson beobachtet werden sollen, sondern sie sind in allererster Linie Hilfsmittel, die eine streng geregelte und in vorbedachter Weise zu variierende Selbstbeobachtung möglich machen. Verfolgt man aber unter diesem Gesichtspunkt einen einfachen Reaktionsversuch in seiner vollständigen, sensoriellen Form, so stellt er das typische Bild eines auf seine einfachste Form zurückgeführten Willensvorganges dar. Nach den festgestellten Versuchsbedingungen ist hier die Apperzeption des Eindrucks das eindeutige Motiv für die Ausführung einer Handlung von bestimmter Beschaffenheit. Demgemäß beobachten wir auch bei Ablauf einer solchen sensoriellen Reaktion den ganzen Verlauf von Gefühlen, der einen Willensvorgang kennzeichnet: die vorbereitenden Spannungsgefühle, die Erwartung, Entscheidung, endlich das erregende Gefühl der Tätigkeit und die abschließende Lösung und Befriedigung, wie sie schematisch in der einen solchen Gefühlsverlauf darstellenden Fig. 40 (S. 238) wiedergegeben ist. Aber bei den zufällig im Laufe des Lebens sich abspielenden Willenshandlungen sind die Bedingungen für die Selbstbeobachtung aller dieser subjektiven Prozesse sehr ungünstige, weil unsere Aufmerksamkeit ganz durch die objektiven Willenserfolge in Anspruch genommen wird. Der Vorsatz, die Vorgänge in unserem Bewußtsein zu beobachten, kommt hier regelmäßig zu spät, da diese Vorgänge längst

vorüber sind, wenn wir jenen Entschluß fassen. Dagegen sind umgekehrt bei dem Reaktionsversuch alle diese Bedingungen so günstig wie möglich. Der Beobachter ist von vornherein zur Selbstbeobachtung bereit, und diese kann beliebig oft wiederholt werden, um die im einzelnen Fall gebliebenen Lücken der Selbstbeobachtung auszufüllen. Außerdem ist es möglich, die Umstände willkürlich zu variieren, um so nach den allgemeingültigen Regeln experimenteller Forschung eine immer vollständigere Analyse des Vorgangs möglich zu machen. Eine erste wichtige Variation solcher Art ist in der Tat die Einübung auf die verkürzte Form der Reaktion. Bei dieser sind die Bedingungen so gestellt, daß der Übergang der eigentlichen Willenshandlung in eine automatische Bewegung begünstigt wird. Damit stimmen auch die charakteristischen Unterschiede der Selbstbeobachtung vollkommen überein. Denn diese bestehen, abgesehen davon, daß in diesem Fall die Erwartung mit den an sie geknüpften Empfindungen und Gefühlen dem Reaktionsorgan zugewandt ist, zunächst darin, daß die Erwartungsgefühle momentan, ohne Einschaltung des dem Akt der Entscheidung zugehörenden Gefühlsmomentes in die die Bewegung begleitenden Empfindungen und Gefühle der Tätigkeit übergehen, worauf dann die Apperzeption des Reizes deutlich der ausgeführten Handlung erst nachfolgt. Zugleich zeigt sich hierbei, daß mit wachsender Übung der Bewußtseinsgrad der begleitenden Empfindungs- und Gefühlselemente immer kleiner wird, bis schließlich jene nachträgliche Apperzeption, die von Anfang an dem Reiz zuteil wurde, auch auf die Reaktionsbewegung selbst übergreift: diese wird jetzt rein automatisch ausgeführt und erst, nachdem sie ausgeführt ist, zu klarem Bewußtsein erhoben.

Wie in der Überführung der vollständigen in die verkürzte Reaktion das in der Entwicklung des Willens eine so wichtige Rolle spielende Automatischwerden der Willenshandlungen durch Übung unter den einfachsten Bedingungen wiederkehrt, so bieten nun umgekehrt die verschiedenen Formen zusammengesetzter Reaktionen typische Beispiele für die Umwandlung relativ einfacher in zusammengesetztere Willensvorgänge. Unterscheidungen, Erkennungen, Wahl- und Assoziationsvorgänge — sie haben in diesem Zusammenhang die Bedeutung mehr oder minder verwickelter Motive für die auszuführende Willenshandlung. So nehmen denn überhaupt die Reaktionsversuche innerhalb der experimentellen Psychologie eine doppelte Stellung ein. Auf der einen Seite dienen sie der Untersuchung des

Verlaufs der Bewußtseinsvorgänge, insbesondere der Vorstellungen, unter den verschiedenen Bedingungen ihrer Entstehung; auf der andern Seite vermitteln sie die Hervorbringung von Willensvorgängen verschiedener Art und Zusammensetzung zum Behuf ihrer Analyse in der Selbstbeobachtung. In dieser doppelten Bedeutung spiegelt sich zugleich die zentrale Stellung der Willensvorgänge selbst. Indem Vorstellungen und Gefühle als Motive in sie eingehen, und indem überdies bestimmte Gefühle ihre charakteristischen Elemente bilden, gibt es an und für sich keinen Inhalt unseres seelischen Lebens, der nicht unter geeigneten Bedingungen als Teil eines Willensvorganges vorkommen könnte, und in dem nicht Beziehungen zu vorausgegangenen oder künftigen Willenshandlungen zu finden wären. Bei diesem Verhältnis kommt nun aber den qualitativen Beziehungen jener Bestandteile und insonderheit der Vorstellungen zueinander eine maßgebende Bedeutung zu.

Neunzehnte Vorlesung.

Qualitativer Vorstellungswechsel. Assoziation der Vorstellungen. Simultane Assoziationen. Komplikation. Assimilation. Theorie der simultanen Assoziationen. Die Assoziation ein Elementarprozeß. Gleichheits- und Berührungsverbindungen.

Wenn wir auf das Kommen und Gehen der in unserem Bewußtsein auftauchenden Vorstellungen achten, so bemerken wir leicht, daß dieses Schauspiel bald von den zufällig sich darbietenden äußeren Sinneseindrücken, bald von vorangegangenen Erlebnissen bestimmt ist. Je nach Umständen kann die eine oder die andere dieser Bedingungen überwiegen. Lassen wir das Auge über eine Landschaft schweifen, oder folgen wir mit dem Ohr aufmerksam einer Musikaufführung, so scheinen wir ganz den äußeren Eindrücken hingegeben, und nur leise machen sich daneben subjektive Elemente, mehr in der Form von Gefühlen als von Vorstellungen, geltend. Versenken wir uns dagegen in die Erinnerung an vergangene Tage, so bleiben äußere Sinnesreize fast unbeachtet, und der deutliche Verlauf der Vorstellungen setzt sich nur aus der Wiederholung früherer Erlebnisse des Bewußtseins zusammen. Am häufigsten wohl bietet die innere Beobachtung irgend ein mittleres Verhalten zwischen diesen beiden äußersten Fällen dar. An Sinneswahrnehmungen schließen sich Erinnerungsvorstellungen, und diese werden wiederum von Wahrnehmungen unterbrochen. Überall nun wo in dieser Weise frühere Erlebnisse wirksam werden, da bemerken wir, daß die auftretenden Erinnerungsbilder zu dem gegenwärtigen Zustand des Bewußtseins bestimmte Beziehungen bieten. Die Sinneswahrnehmung kann je nach den Veränderungen der äußeren Umgebung zufällig wechseln. Die erinnerte Vorstellung aber wird bald durch eine Sinneswahrnehmung, bald durch ein anderes vorangegangenes Erinnerungsbild hervorgerufen. Wenn es zuweilen einmal vorkommt, daß plötzlich und scheinbar unvermittelt eine Erinnerung in

uns auftaucht, so läßt doch auch in solchen Fällen eine aufmerksame Selbstbeobachtung meist verborgenere Fäden entdecken, durch die jene mit dem gegenwärtigen Zustand zusammenhängt, so daß die Annahme gestattet ist, auch da, wo nachträglich solche Verbindungen nicht aufzufinden sind, seien sie gleichwohl vorhanden gewesen und nur infolge der ungünstigen Bedingungen der Beobachtung uns entgangen.

Man pflegt diese Beziehungen, welche die Erinnerungsvorstellungen teils zu den Sinneswahrnehmungen, teils untereinander darbieten, nach einem von der englischen Psychologie eingeführten Ausdruck als Assoziationen zu bezeichnen. Indem dieser Ausdruck zunächst im Anschlusse an die Erinnerungserscheinungen gebildet, dann aber auf alle möglichen Verbindungen der Vorstellungen, die in den Vorbedingungen des Bewußtseins ihre Quelle haben, ausgedehnt wurde, ist jedoch der Begriff der Assoziation in seinem herkömmlichen Umfange gleichzeitig zu eng und zu weit geworden. Zu eng, da er nicht nur die Assoziation der Gefühle ganz ausschließt, sondern auch eine Menge von Vorstellungsverbindungen nicht umfaßt, weil bei ihnen die Vorstellungen infolge bestimmter Bedingungen nicht wie bei der gewöhnlichen Rückerinnerung nacheinander zum Bewußtsein gelangen, sondern sich zu einem gleichzeitig gegebenen Ganzen vereinigen. Zu weit, da er alle sukzessiven Verbindungen der Vorstellungen einschließt, den einfachen durch einen Sinneseindruck angeregten Erinnerungsakt ebenso wie irgend einen noch so verwickelten logischen Gedankenprozeß. Trifft nun auch hier wie dort die Bedingung zu, daß die Vorstellungen in gewisse Beziehungen zueinander treten, die von den vorausgegangenen Erlebnissen des Bewußtseins abhängen, so sind doch in allen übrigen Eigenschaften diese Fälle so verschieden, daß eine unterschiedslose Zusammenfassung nur die Analyse der einzelnen Vorgänge und die Einsicht in ihr wechselseitiges Verhältnis trüben kann. Wir wollen demnach unter Assoziationen hier alle diejenigen Verbindungen irgendwelcher Bewußtseinsinhalte verstehen, für welche die später zu erörternden besonderen Merkmale der Phantasie und der logischen Gedankentätigkeit nicht zutreffen, und die überdies den allgemeinen Charakter unwillkürlicher, bei passivem Zustand der Aufmerksamkeit eintretender Bewußtseinsvorgänge besitzen.

Indem die gewöhnliche Assoziationslehre von den Beobachtungen über die Erneuerung früher gehabter Vorstellungen ausging, hat sie

eigentlich nur die Erinnerungslehre der älteren Psychologie von Aristoteles an in neue Formen gefaßt. Bei den gewöhnlichen Erinnerungsvorgängen, mit denen sich diese allein beschäftigt hatte, bleibt aber die Vorstellung, die eine andere wiedererweckt, von dieser gesondert; denn beide müssen unterschieden werden können, wenn der Vorgang überhaupt als ein bewußter Gedächtnisakt gelten soll. Nun ist es klar, daß dies Wiedererkennen einer früher gehabten Vorstellung ein Merkmal ist, das möglicherweise zu dem Wiederauftreten der Vorstellung hinzutreten kann, keineswegs aber zu ihm hinzutreten muß. Vielmehr wird als der einfachere Fall der Assoziation der anerkannt werden müssen, wo sich Vorstellungen einfach vermöge der Beziehungen, in die sie durch das Bewußtsein gesetzt sind, miteinander verbinden, ohne daß diese Verbindung unmittelbar als ein Erinnerungsakt aufgefaßt wird. Denn jede Erinnerung setzt zwar, sofern wir an der Voraussetzung festhalten, daß nichts ohne Ursache in unserem Bewußtsein entsteht, Assoziation voraus; aber nicht jede Assoziation schließt einen Erinnerungsakt ein. Es ist daher offenbar notwendig, zunächst von den reinen Assoziationserscheinungen auszugehen und dann erst zu untersuchen, unter welchen hinzutretenden Bedingungen eine solche zur Wiedererinnerung wird.

In diesem weiteren Sinne umfaßt nun die Assoziation eine Menge von Verbindungsprozessen, bei denen die Vorstellungen, die assoziiert werden, nicht aufeinander folgen, sondern als ein gleichzeitig gegebenes Ganzes dem Bewußtsein sich darbieten. Ein Erinnerungsakt ist hier schon deshalb unmöglich, weil assoziierte und direkt gegebene Vorstellungen gar nicht voneinander gesondert, also auch nicht miteinander verglichen werden können. Nennen wir nun solche Verbindungen, bei denen die zuerst vorhandenen und die durch Assoziation hinzugetretenen Elemente ein gleichzeitig dem Bewußtsein gegebenes Ganzes bilden, »Assoziationen in simultaner Form« oder der Kürze wegen simultane Assoziationen, so werden hierher schon alle jene Verschmelzungsprodukte aus einfachen Empfindungen zu rechnen sein, aus denen unsere sämtlichen zusammengesetzten Sinneswahrnehmungen bestehen. Denn hierbei verbinden sich stets mehrere Empfindungen, um ein simultan gegebenes Ganzes, z. B. eine Klang-, eine räumliche Gesichts- oder Tastvorstellung, zu bilden. Nur darin weichen diese Verbindungen von den andern Assoziationen ab, daß bei ihnen schon die den Empfindungen zugrunde

liegenden Sinneseindrücke miteinander verbunden sind, so daß hier die Wiedererweckung früherer Elemente zwar nicht fehlt, aber doch gegenüber den Verbindungen unmittelbarer Sinnesempfindungen zurücktritt. Nun beruhen allerdings die Empfindungen, die einen Klang oder eine Gesichtswahrnehmung zusammensetzen, selbst schon auf gleichzeitig stattfindenden Sinnesreizen. Dennoch kann dies in der psychologischen Natur des Prozesses keinen wesentlichen Unterschied machen. Denn dies ist ja zweifellos, daß gewisse Klangformen, gewisse räumliche Ordnungen der Empfindungen mindestens ebensosehr unwillkürlich entstehende Verbindungen sind wie etwa die Verbindung einer Wahrnehmung mit einem ihr ähnlichen Erinnerungsbild. Darum kann aber auch bei jenen simultanen Assoziationen der sinnlichen Wahrnehmung irgend ein Empfindungselement, das nicht im Sinneseindruck selbst gegeben ist, durch unmittelbare Reproduktion ergänzt werden. So üben, wie wir sahen, die Bewegungen des Auges auch bei ruhendem Organ ihre Wirkungen auf die räumlichen Gesichtsvorstellungen aus; so treten Täuschungen über die Lage oder die Bewegung äußerer Objekte infolge bloß gewollter, nicht wirklich ausgeführter Augenbewegungen wegen der innigen Assoziation der Muskelempfindungen mit dem Willensimpulse ein, usw.[1])

Augenfälliger noch als bei diesen Verschmelzungen regelmäßig verbundener Empfindungen, wie sie aller Sinneswahrnehmung zugrunde liegen, ist der assoziative Charakter der Verbindungen zwischen Wahrnehmungen verschiedener Sinne. Wir sehen ein musikalisches Instrument und hören den Klang, den es erzeugt. Wir nehmen mit dem Auge die weiße kristallinische Beschaffenheit eines Stücks Zucker wahr und gleichzeitig mit der Zunge die süße Geschmacksqualität. Auf solche Weise werden die Empfindungen verschiedener Sinne so innig aufeinander bezogen, daß sie in späteren Fällen auch dann sich ergänzen, wenn nur der *eine* Sinneseindruck direkt gegeben, oder wenn nur in *einem* Sinnesgebiet ein Erinnerungsbild des Eindrucks erweckt wird: wir hören das Klavier und bemerken zugleich, daß in unserm Bewußtsein das undeutliche Gesichtsbild des Instrumentes auftaucht; wir schmecken den Zucker etwa im Dunkeln, und es verbindet sich damit von selbst ein blasses

1) Vgl. zu obigem besonders Vorlesung V (Assoziationen der Tonempfindungen) und Vorlesung IX und X (Assoziationen der räumlichen Wahrnehmung).

optisches Erinnerungsbild. Solche Assoziationen zusammengehöriger, auf die nämlichen Objekte bezogener Empfindungen verschiedener Sinne bezeichnen wir nach dem Vorgange Herbarts als Komplikationen. Sie gehören meist zu den simultanen Assoziationen: der eine Sinneseindruck heftet sich an den andern so unmittelbar, oder es sind doch die Entstehungsmomente beider so wenig deutlich geschieden, daß die disparaten Bestandteile unmittelbar als zusammengehörige Teile einer Vorstellung in unserem Bewußtsein stehen.

Zu den wichtigsten dieser Komplikationen gehören die Wortvorstellungen. Bei ihnen ist in der Regel eine doppelte Verbindung vorhanden: der akustische Eindruck ist zunächst mit der die Bewegung begleitenden Muskelempfindung und außerdem in vielen Fällen mit dem Schriftbild des Wortes verbunden. Übrigens bilden die Muskelempfindungen auch noch zu andern Vorstellungen deutliche Komplikationen. Sie erlangen dadurch eine besondere Bedeutung, daß ihre Erinnerungsbilder leicht die Bewegungen selbst wachrufen. Infolgedessen treten die Muskelempfindungen als gewöhnliche Stellvertreter ein für die Empfindungen gewisser Sinne, deren Erinnerungsbilder so schwach sind, daß wir sie uns entweder gar nicht oder doch nur höchst unvollkommen und unter Zuhilfenahme eben jener Muskelempfindungen vergegenwärtigen können. So ist es wohl meist eine Täuschung, wenn man glaubt, sich an den Geruch einer Rose erinnern zu können. Beobachtet man genau, was im Bewußtsein vorgeht, wenn man diesen Erinnerungsakt auszuführen unternimmt, so bemerkt man neben dem Auftauchen des mehr oder minder deutlichen Gesichtsbildes der Rose eine Empfindung in der Nase, wie sie dem Einziehen eines Luftstroms entspricht. Die Geruchsempfindung selbst fehlt entweder ganz, oder sie ist so schwach, daß sie von den übrigen Elementen übertönt wird. Ebenso sind die Erinnerungsbilder von Geschmackseindrücken Komplikationen, innerhalb deren die Geschmackserregung selbst von verschwindender Intensität ist, um so mehr aber durch Muskelempfindungen vollgültig ersetzt werden kann, die bei den verschiedenen Geschmacksstoffen infolge der Veränderungen des begleitenden mimischen Ausdrucks eine abweichende Beschaffenheit besitzen.

Abgesehen von diesen Verwechselungen bestimmter Sinne mit Muskel- und Tastempfindungen bleiben bei den Komplikationen

die einzelnen Bestandteile der Verbindung in der Regel deutlich unterscheidbar. Anders verhält sich dies bei einer weiteren wichtigen Form simultaner Assoziation: bei den Verbindungen nämlich, die eine durch einen äußeren Eindruck erweckte Sinneswahrnehmung mit gleichzeitigen Erinnerungselementen eingeht. Wir wollen diese Art der Verbindung als Assimilation bezeichnen und die Erinnerungselemente demnach die assimilierenden, die durch den unmittelbaren Sinneseindruck erweckten Empfindungen die assimilierten Vorstellungsbestandteile nennen. Diese Ausdrücke, nach denen die Erinnerungselemente im allgemeinen als die bestimmenden, die neu hinzutretenden Eindrücke als die durch sie bestimmten Faktoren des Produktes angesehen werden, sind insofern berechtigt, als ein und derselbe Eindruck in der verschiedensten Weise aufgefaßt werden kann, je nach den aus früheren Erlebnissen zurückgebliebenen Anlagen des Bewußtseins. Die wirklich entstehende Vorstellung ist auf diese Weise im allgemeinen ein Mischerzeugnis aus den in der Wahrnehmung gegebenen Eindrücken und aus unbestimmt vielen Bestandteilen von Erinnerungsbildern. Infolgedessen verschmelzen diese reproduktiven Elemente unmittelbar mit den äußeren Sinnesempfindungen zu Bestandteilen der Wahrnehmung. Wie auf diese Weise in der letzteren Elemente enthalten sind, die im Sinneseindruck fehlen, so können aber auch in ihr Bestandteile fehlen, die dem Sinneseindruck zukommen, die jedoch infolge des Widerstreits mit reproduktiven Elementen von stärkerer Wirkung aus der resultierenden Vorstellung verschwinden. Demnach läßt sich auch der Vorgang der Assimilation als eine Wechselwirkung direkter und reproduktiver Elemente auffassen, bei der gleiche Elemente verschmelzen und sich verstärken, nicht übereinstimmende aber einander hemmen und verdrängen, worauf als resultierende Wirkung dieser elementaren Prozesse ein Mischprodukt aus Erinnerung und Eindruck zurückbleibt, das wir gleichwohl als ein vollkommen einheitliches Gebilde auffassen.

Nach allem dem ist der Vorgang der Assimilation nicht wie derjenige der Komplikation eine direkt in der Selbstbeobachtung nachweisbare Erscheinung, sondern er verrät sich immer erst bei einer genauen Vergleichung des Eindrucks mit der durch ihn erweckten Vorstellung, wobei eben diese Vergleichung die Inkongruenz beider ergibt und für die abweichende Beschaffenheit der zureichende Grund nur in früher vorhanden gewesenen Vorstellungen gefunden

werden kann. Ist man aber erst einmal auf diesen Einfluß aufmerksam geworden, so erklären sich nun aus ihm eine Menge auffallender, wenngleich meist unbeachtet oder unerklärt bleibender Erscheinungen des gewöhnlichen Lebens, wie der experimentellen Erfahrung. Über viele Druckfehler eines Buches lesen wir, ohne sie zu bemerken, hinweg, indem wir die uns geläufigen Wortbilder in die gewonnenen Eindrücke hineinlesen; nicht minder ergänzen wir die undeutlich gehörten Worte eines Vortrags, ohne auch nur zu bemerken, daß wir sie nicht deutlich gehört haben. Ebenso leicht kann es uns freilich auch begegnen, daß wir uns verhören, indem wir den undeutlich gehörten Laut durch unrichtige Erinnerungsvorstellungen ergänzen. Die rohen Umrisse einer Landschaft auf einer Theaterdekoration erscheinen uns bei Lampenlicht und aus der Ferne gesehen wie ein vollkommenes Abbild der Wirklichkeit. Die undeutliche Beschaffenheit des Netzhautbildes begünstigt hier die Ergänzung durch passende und bereitliegende Erinnerungselemente. Unschattierte Umrißzeichnungen, die einen körperlichen Gegenstand darstellen, können wir willkürlich körperlich oder nicht-körperlich oder auch in verschiedener Weise körperlich sehen, je nachdem wir geläufigen Vorstellungen Raum geben. So kann man die Umrißzeichnung des Kopfes einer Münze fast beliebig in erhabenem oder in vertieftem Relief sehen. Bekannt sind die Vexierbilder, bei denen in dem Blätterwerk eines Baumschlags die Umrißkonturen irgend eines andern Gegenstandes, z. B. eines bekannten Porträtkopfes, angebracht sind. Zuerst gelingt es uns nur mit Mühe, den letzteren zu sehen. Hat man aber die Vorstellung gebildet, so bleibt sie bestehen, und man ist kaum imstande, sie willkürlich wieder zu beseitigen. Ähnlich bemerkt man nicht selten bei Beobachtungen am Stereoskop, daß es zuerst nicht gelingt, eine Tiefenvorstellung zu erzeugen, daß aber dann plötzlich diese mit plastischer Klarheit sich einstellt. Offenbar hat es in solchen Fällen einiger Zeit bedurft, bis die assimilierenden Erinnerungselemente durch die dazu geeigneten Bestandteile des unmittelbaren Sinneseindrucks erweckt wurden.

In fast allen Fällen wird es nun bei diesen Erscheinungen nicht bloß *ein* Erinnerungsbild sein, das mit dem vorhandenen Eindruck in einen einzigen Vorstellungsakt zusammenfließt. Bei einem stereoskopischen Objekt z. B., das wir vielleicht in der gerade dargebotenen Form früher niemals gesehen haben, wird sicherlich nur durch das Zusammenwirken zahlreicher, vielen ursprünglich getrennten Wahr-

nehmungen angehöriger Erinnerungselemente die plastische Vorstellung entstehen können. Eben deshalb würde es aber auch eine falsche Auffassung sein, wollte man annehmen, bei der Assimilation seien Sinneseindruck und Erinnerungsbild zunächst als unabhängige Vorstellungen vorhanden, um dann erst zu einer Vorstellungseinheit zu verschmelzen. Ein solches Stadium getrennten Daseins der Komponenten läßt sich weder in der Beobachtung nachweisen, noch ist es überhaupt möglich, da im allgemeinen die assimilierende Wirkung von einer großen Zahl von Elementen ausgeht, die ursprünglich über ganz verschiedene Vorstellungen verteilt waren. Wir können also nur annehmen, daß durch jeden Sinneseindruck zahlreiche Dispositionen, die von früheren Eindrücken zurückgeblieben sind, in Miterregungen versetzt werden, worauf dann solche, die dem Eindruck homogen und leichter als andere erregbar sind, in die resultierende Vorstellung übergehen. Bei allen diesen an direkte Sinneseindrücke sich anschließenden Assimilationen sind endlich die durch äußere Reize erweckten Empfindungen noch insofern von Einfluß auf die Erinnerungselemente, als sie die Empfindungsstärke dieser erhöhen. Nur so erklärt es sich, daß schon bei den normalen Assimilationen eine Unterscheidung zwischen den durch äußere Eindrücke erzeugten und den durch Assoziationen erweckten Elementen unmöglich ist. Besonders aber tritt dies dann hervor, wenn die letzteren so überwiegen, daß die resultierende Vorstellung dem Sinneseindruck vollkommen inadäquat wird. Eine so zustande kommende Assimilation nennen wir eine Illusion. Bei der Illusion glauben wir etwas wahrzunehmen, was nicht vorhanden ist: Erinnerungselemente werden also bei ihr mit Sinneseindrücken verwechselt, und dies ist wieder nur möglich, wenn ein merkbarer Intensitätsunterschied beider nicht besteht.

Das Stattfinden einer Assimilation läßt sich, wie die angeführten Beispiele zeigen, unzweifelhaft nachweisen, wenn das entstehende Produkt entweder eine scheinbar wirkliche oder eine leicht als illusorisch zu erkennende Sinneswahrnehmung ist, die durch einen äußeren Eindruck ausgelöst wird. In diesem Fall läßt die Verschiedenheit der resultierenden Vorstellung von dem Sinneseindruck ohne weiteres auf jenen Vorgang zurückschließen. Offenbar aber ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, daß auch bloße Erinnerungsbilder Assimilationsverbindungen miteinander eingehen. Zudem

ergibt sich dies aus der Tatsache, daß ein einzelner Eindruck im allgemeinen nicht durch ein einzelnes Erinnerungsbild, sondern durch eine unbestimmt große Anzahl von Elementen verschiedener Erinnerungsbilder assimiliert wird. Hiernach wird auch in solchen Fällen, wo gar keine Sinneswahrnehmungen mitwirken, irgend eine in uns auftauchende Erinnerungsvorstellung durch Assimilation anderer, die sich auf ähnliche Gegenstände beziehen, fortwährend Veränderungen erleiden können. Darum ist zwischen einem Erinnerungsbild und einem sogenannten Phantasiebild überhaupt keine feste Unterscheidung möglich. Gewöhnlich definieren zwar die Psychologen die Erinnerungsbilder als solche Vorstellungen, in denen sich eine frühere Wahrnehmung unverändert erneuere, die Phantasiebilder als solche, die nur aus einer Kombination der Elemente vieler Wahrnehmungen erklärt werden könnten. Erinnerungsbilder, die dieser Definition entsprechen, kommen aber überhaupt nicht vor. Auf ein Erinnerungsbild wirken im allgemeinen mehrere Wahrnehmungen desselben Gegenstandes ein. Wenn wir uns daher z. B. an irgend eine mehrmals gesehene Person erinnern, so stellen wir uns diese niemals genau so vor, wie wir sie in einem bestimmten Augenblick sahen, sondern unsere Vorstellung resultiert aus vielen Eindrücken, deren Bestandteile sich wechselseitig teils ergänzen, teils verdrängen. Hieraus erklärt sich zugleich die Unbestimmtheit unserer meisten Erinnerungsbilder. Aber auch wenn wir uns an einen nur einmal gesehenen Gegenstand erinnern, deckt sich unsere Vorstellung keineswegs mit der ursprünglichen Wahrnehmung, sondern teils fehlen gewisse Bestandteile dieser, teils sind Elemente vorhanden, die ihr nicht angehörten, und die wir fälschlich von andern ähnlichen Gegenständen auf sie übertragen. Man versuche es zum Beispiel, ein einmal gesehenes Landschaftsbild aus der Erinnerung zu zeichnen, und vergleiche dann die entstandene Kopie mit dem Original! Man wird regelmäßig finden, daß jene viele Lücken und Fehler aufweist, daß sie aber auch manches enthält, was gar nicht in dem Original, sondern in irgendwelchen andern sonst gesehenen Landschaftsbildern vorkommt. Nach der üblichen Definition würde also jedes Erinnerungsbild ein Phantasiebild, und die Reproduktion einer Vorstellung würde ein Begriff sein, dem das wirkliche Geschehen niemals entspricht; denn kein Erinnerungsbild gleicht seinem Urbild oder gleicht auch nur einer bei einer andern Gelegenheit stattgehabten Erinnerung an die nämliche Wahrnehmung. Begreiflich! Sind doch unsere

Vorstellungen nicht unveränderliche Gegenstände, sondern Ereignisse, die sich vermöge der wechselnden Bedingungen, unter denen sie stehen, niemals in der nämlichen Weise wiederholen können.

Der Vorgang der Assimilation ist nach allem Vorangegangenen stets ein zusammengesetzter Prozeß, zu dessen Entstehung im einzelnen Fall unübersehbar viele elementare Verbindungsprozesse zusammenwirken können. Von welcher Beschaffenheit sind nun aber diese nicht mehr in weitere Bestandteile aufzulösenden Elementarvorgänge? Bei der Beantwortung dieser Frage werden wir wiederum von den an unsere Sinneseindrücke sich anschließenden Assimilationen auszugehen haben, da sie vorzugsweise einer Nachweisung der stattfindenden Bedingungen zugänglich sind. Nun erhellt deutlich, daß sowohl bei den die gewöhnliche Sinneswahrnehmung begleitenden wie bei den eine illusorische Umgestaltung der Eindrücke bewirkenden Assimilationen stets zwei Verbindungsprozesse nebeneinander vorkommen. Erstens erweckt der Sinneseindruck früher dagewesene Empfindungen, die ihm gleichen, und zweitens erweckt er mittels dieser andere Vorstellungselemente, die in dem gegebenen Eindruck nicht enthalten sind, aber in früheren Fällen mit ihm verbunden waren. Ein stereoskopisches Objekt z. B. wirkt zuvörderst dadurch, daß sich einzelne der gesehenen Konturen mit dem aus früheren Wahrnehmungen bekannten Bild eines körperlichen Gegenstandes decken. Doch diese übereinstimmenden Elemente würden bei weitem nicht zureichen, um das wirkliche Bild eines bestimmten Körpers hervorzubringen, sondern es müssen von ihnen ausgehend nun weitere, zum vollen Bild des Körpers unerläßliche, aber im gegenwärtigen Eindruck nicht vorhandene Elemente erweckt werden. Wenn wir ein falsch gedrucktes Wort richtig wahrnehmen, so werden in erster Linie die dem richtigen Wortbild entsprechenden Buchstaben wirksam: sie erwecken die übereinstimmenden Erinnerungsbilder der nämlichen Buchstaben, und diese ziehen dann die ihnen in früheren Wahrnehmungen äußerlich verbundenen, die zusammen mit ihnen das richtige Wortbild ergeben, in das Bewußtsein, während die störenden Elemente des Eindrucks durch diese reproduzierten verdrängt werden.

In der bisherigen Assoziationslehre hat man nun, freilich unter Beschränkung auf die sukzessiven Assoziationen, eine Ähnlichkeits- und eine Berührungsassoziation unterschieden, wobei man unter

der ersten die Erweckung einer der erregenden in irgendwelchen Merkmalen ähnlichen, unter der zweiten die Erweckung einer früher mit ihr zeitlich oder räumlich verbunden gewesenen Vorstellung versteht. Wenden wir diese Begriffe auf die simultanen Assoziationen an, so ist das, was oben als zweiter Akt der Assimilation bezeichnet wurde, offenbar eine Berührungsassoziation. Dagegen läßt sich der erste Akt keineswegs in gleicher Weise auf eine Ähnlichkeitsassoziation zurückzuführen. Ähnlich nennen wir zwei Gegenstände, die in gewissen Merkmalen gleich, in andern verschieden sind. Aber es ist nicht einzusehen, wie ein Eindruck unmittelbar die Erinnerung an einen andern erwecken soll, der von ihm mehr oder weniger abweicht. Er wird ihn doch nur insoweit wiedererwecken können, als er ihm gleich ist. Dann aber werden freilich mit der Erweckung der gleichen auch andere ungleiche Elemente wiedererneuert werden können, sobald sich diese in früheren Vorstellungen in einer Verbindung mit den gleichen befanden. Eine Ähnlichkeitsassoziation führt also immer auf die Vereinigung von Gleichheits- mit Berührungsassoziationen zurück. Das falsch gedruckte Wort erweckt das Bild des richtig gedruckten durch die Gleichheitsassoziation der übereinstimmenden Buchstaben und durch eine Berührungsassoziation, die aus den früheren Wortbildern die richtigen Elemente, denen in dem gegenwärtigen Eindruck keine gleichen entsprechen, herübernimmt. Das Ergebnis dieses zusammengesetzten Vorgangs ist eine sogenannte »Ähnlichkeitsassoziation«; denn das falsch gedruckte Wort und das richtig vorgestellte sind einander ähnlich, nicht gleich. Nicht anders verhält es sich mit der stereoskopischen Vorstellung. Die zuerst wirkenden Konturen erzeugen eine Gleichheitsassoziation, an die sich unmittelbar eine teils ergänzende, teils berichtigende, d. h. etwaige störende Elemente des Eindrucks verdrängende Berührungsassoziation anschließt. Da nie zwei Vorstellungen einander vollkommen gleich sind, so könnte man einwenden, die erste Gleichheits- sei an und für sich schon eine bloße Ähnlichkeitsassoziation. Doch handelt es sich ja hier überhaupt nicht um Assoziationen zwischen ganzen Vorstellungen, sondern um Verbindungen zwischen ihren Bestandteilen. Eine reine Gleichheit zweier Vorstellungen kann eben deshalb nicht vorkommen, weil sich mit jeder Gleichheitsassoziation sofort Berührungsassoziationen verbinden, wodurch das Erzeugnis, je nachdem der eine oder der andere Faktor überwiegt, zu einer sogenannten Ähnlichkeits- oder einer Berührungsassoziation

wird. Als elementare Prozesse können nur die Verbindung des Gleichen und die des in der Zeit- und Raumform durch Berührung Verbundenen unterschieden werden. Bei jeder Assoziation müssen aber notwendig beide Prozesse zusammenwirken. Eine Vorstellung kann eine frühere nur erwecken, wenn sie irgendwelche Elemente mit ihr gemein hat, und da die wiedererweckte Vorstellung neben den gleichen immer auch verschiedene Elemente enthält, so muß sich an jede solche Gleichheits- eine Berührungsverbindung anschließen. Dabei wirkt dann die Gleichheit unmittelbar: wenn ein neuer Eindruck in gewissen Elementen einem früheren gleicht, so werden diese gleichen Elemente vermöge der durch Wiederholung entstandenen Einübung von den übrigen sich aussondern und stärker im Bewußtsein zur Geltung kommen. Die Berührung dagegen wirkt mittelbar: sie wird immer erst dadurch wirksam, daß andere Elemente, die mit den direkten früheren Erregungen äußerlich verbunden waren, wiedererweckt werden.

Kann nun aber angesichts dieser wesentlichen Unterschiede überhaupt von einer Gleichheitsverbindung im selben Sinne wie von einer Berührungsverbindung geredet werden? Wenn ein gegebener Eindruck eine Vorstellung erweckt, die teils aus Elementen besteht, die in dem Eindruck selbst schon vorhanden sind, teils aus solchen, die ihm fehlen, jedoch in früheren Wahrnehmungen mit ihm verbunden waren, so haben wir zweifellos in bezug auf diese ungleichen Bestandteile das Recht, von einem Verbindungsprozeß zu reden: die Erregungen, die ihnen entsprechen, müssen erst durch einen von dem Eindruck ausgehenden Anstoß erweckt werden. Doch die aus dem Eindruck direkt in das Assimilationsprodukt übergehenden Elemente bedürfen eines solchen den Assoziationsvorgängen zuzurechnenden Prozesses anscheinend nicht mehr; denn sie werden unmittelbar durch die äußeren Sinnesreize gegeben: sie scheinen die Entstehungsbedingung, nicht das Produkt der Verbindung zu sein. Führt also nicht der Assimilationsvorgang vollständig und ausschließlich auf eine Berührungsassoziation zurück?

So nahe auch eine bejahende Antwort auf diese Frage zu liegen scheint, so erweist sie sich doch bei näherer Betrachtung als nicht zutreffend. In Wahrheit sind die Elemente, die aus dem Eindruck in das Assimilationsprodukt übergehen, in diesem keineswegs die nämlichen, die sie auch in dem Eindruck gewesen waren; daher auch der Ausdruck »übergehen« nur auf das bei der Vergleichung sich

ergebende Endresultat, nicht auf den Vorgang selber bezogen werden darf. In zwei Beziehungen ist dieser Übergang das Resultat zwischenliegender Prozesse. Erstens wird der Übergang von Elementen des Eindrucks in die resultierende Vorstellung erfahrungsgemäß durch das häufige Vorkommen jener Elemente in früheren Eindrücken begünstigt. Dies kann aber nur daraus erklärt werden, daß die entsprechenden Erregungen durch die von früheren Eindrücken zurückgebliebenen Dispositionen verstärkt werden. Eine solche Verstärkung wird sich nun allerdings unmittelbar mit dem Eindruck verbinden: man wird also nicht, wie es bei den die Vorstellungen substantialisierenden Hypothesen geschieht, annehmen dürfen, die Bestandteile der neuen verbänden sich irgendwie substantiell mit solchen einer früheren Vorstellung, sondern es wird einfach infolge der stattgehabten Einübung auf gewisse Erregungen diesen sogleich ein größerer Intensitätswert zukommen. Hieraus ergibt sich aber, daß nicht der Eindruck für sich allein, sondern daß, wie bei allen Assoziationen, seine Verbindung mit den Nachwirkungen früherer Erregungen das Resultat bestimmt. Zweitens findet bei jedem Übergang von Elementen des Eindrucks in das Assimilationsprodukt noch ein zweiter dem obigen entgegengesetzt gerichteter Vorgang statt: ein Verschwinden von Elementen, die im Eindruck enthalten sind, und die durch andere bei den stattfindenden Berührungsverbindungen neuerweckte, mit denen sie unvereinbar sind, verdrängt werden. Demnach gehen die gleichen Elemente keineswegs so über, wie sie in dem Eindruck vorkommen, sondern sie werden teils durch vorangegangene Einübung verstärkt, teils durch entgegenwirkende Einflüsse geschwächt oder aus ihren ursprünglichen Verbindungen gelöst. Aus alledem erhellt, daß die Gleichheitsverbindung ebensogut das Resultat mannigfacher Prozesse ist wie die Berührungsverbindung. Allerdings sind aber diese Prozesse in beiden Fällen wesentlich verschiedene, eine Verschiedenheit, die durch die Ausdrücke unmittelbare und mittelbare Verbindung einigermaßen angedeutet wird.

Zwanzigste Vorlesung.

Sukzessive Assoziationen. Die sogenannten Assoziationsgesetze. Erkennen und Wiedererkennen als einfache Assoziationsformen. Theorie der sukzessiven Assoziationen. Indirekte Assoziation.

Mit der Assimilation der Vorstellungen steht, wie oben bemerkt, die sukzessive Assoziation in nahem Zusammenhange. Bei ihr, auf die ursprünglich der Begriff der Assoziation allein angewandt wurde, pflegt man häufig noch heute von Assoziationsgesetzen zu reden und als solche die Verbindung nach Ähnlichkeit, nach räumlicher Koexistenz und nach zeitlicher Folge, manchmal auch nach Kontrast zu unterscheiden. Kaum braucht noch bemerkt zu werden, daß es sich bei diesen Formen in Wirklichkeit nicht um Gesetze der Assoziationen, d. h. um allgemeingültige Bedingungen ihrer Entstehung, sondern lediglich um Klassenbegriffe handelt, denen die fertigen Assoziationsprodukte subsumiert werden können. Merkwürdigerweise hat aber auf diesem Gebiete die alte Autorität des Aristoteles, verbunden mit der zu allen Zeiten herrschenden Vorliebe für logisches Schematisieren, in der Psychologie nicht weniger schädlich gewirkt wie in der Naturlehre. Wie Aristoteles in der letzteren die Grundqualitäten aller Naturkörper nach den konträren Begriffsgegensätzen des Kalten und Warmen, Feuchten und Trockenen geordnet hatte, so unterschied er auch die Arten des Erinnerns vierteilig nach Gegensätzen: Ähnlichkeit und Kontrast, Gleichzeitigkeit und Aufeinanderfolge. Aller Beobachtung zum Trotz haben nun diese vier Formen bis in die neueste Zeit ihr Dasein gefristet. Wenn man heute ziemlich allgemein übereingekommen ist, den Kontrast zu beseitigen oder, wo etwas ihm Entsprechendes vorkommen sollte, ihn als eine Abart der Ähnlichkeit zu betrachten, die räumliche Koexistenz und zeitliche Folge aber dem Begriff der äußern Berührung unterzuordnen, so ist mit der so gewonnenen Zweiteilung in Ähnlichkeits- und Berührungs-

assoziationen wenigstens so viel erreicht, daß in diese Klassen im allgemeinen die verschiedenen Fälle sukzessiver Erinnerungsvorgänge eingeordnet werden können. Doch wird damit meist noch immer die verkehrte Vorstellung verknüpft, es handle sich hier um eine Unterscheidung der Prozesse selbst, nicht um eine bloße Klassifikation der Assoziations*produkte*, in deren jedes zahlreiche einfache Vorgänge eingehen. In bezug auf die letzteren bestehen in der Tat zwischen jenen Klassen gar keine wesentlichen Unterschiede, da offenbar bei der sukzessiven Assoziation genau dieselben Vorgänge wirksam sind wie bei der Assimilation, von der sich jene eben nur durch den Umstand unterscheidet, daß sich die assoziierten Vorstellungen nicht zu *einem* gleichzeitigen Ganzen verbinden, sondern infolge von Bedingungen, über die wir noch werden Rechenschaft geben müssen, zeitlich getrennt bleiben.

Hiervon abgesehen wird man aber von vornherein erwarten dürfen, daß sich auch in diesem Fall jede Assoziation aus *zwei* elementaren Prozessen zusammensetzt: aus einer unmittelbaren Verbindung gleicher Elemente verschiedener Vorstellungen, und aus einer daran mittelbar sich anschließenden Verbindung solcher Elemente, die in früheren Vorstellungen mit jenen in äußerer Berührung gewesen waren. Wenn nun die Verbindungen gleicher Bestandteile in unserer Auffassung des so entstandenen Erzeugnisses überwiegen, so nennt man dieses eine Ähnlichkeitsassoziation; wenn die äußeren Verbindungen vorherrschen, so nennt man es eine Berührungsassoziation. Es gilt demnach als Ähnlichkeitsassoziation, wenn das Bild einer Landschaft an die aus eigener Anschauung bekannte Landschaft erinnert. So erheblich jenes Bild von der Wirklichkeit abweichen mag, einzelne Umrisse werden sich decken und so Erinnerungselemente früherer Wahrnehmungen wachrufen und uns veranlassen, viele Elemente, die dem Original angehören und in dem Bilde fehlen, in dieses zu verlegen. Diese Erweckung nicht vorhandener Bestandteile ist aber offenbar eine Berührungsverbindung. Einzelne der Berührungselemente wirken assimilierend, sie lassen die Ähnlichkeit des Bildes größer erscheinen, als sie wirklich ist; andere widerstreben der Assimilation: sie sind die Ursache, daß wir Bild und Wirklichkeit überhaupt unterscheiden. So wird nun der ganze Vorgang nicht zu einer simultanen Assimilation, sondern zu einer sukzessiven Ähnlichkeitsassoziation. Lesen wir dagegen die Buchstaben *ABCD* . . ., so sind wir geneigt fortzufahren: *EFGH*

usw. Dies Resultat nennen wir eine Berührungsassoziation. Aber der ursprüngliche Prozeß ist auch hier die unmittelbar erfolgende Gleicheitsverbindung. Die gelesenen Buchstaben erwecken gleiche früher gelesene oder gehörte; nur indem schon jetzt Berührungswirkungen hinzutreten, kann daher das Gesehene als übereinstimmend mit früher Wahrgenommenem aufgefaßt werden. Durch eine weitere Berührungswirkung werden dann aber die nicht vorhandenen Buchstaben in der gewohnten Reihenfolge ergänzt.

Nach den in sie eingehenden elementaren Vorgängen unterscheiden sich hiernach die Ähnlichkeit und die Berührung in zwei Punkten: erstens überwiegen bei jener im allgemeinen die Gleichheits-, bei dieser die Berührungsverbindungen der Elemente; zweitens ist bei der Ähnlichkeit unsere Aufmerksamkeit auf die übereinstimmenden, bei der Berührung auf die abweichenden Eigenschaften der Vorstellungen gerichtet. Die Assoziation des Bildes mit der Landschaft nennt man eine solche nach Ähnlichkeit, weil wir nicht nur die tatsächlichen Verschiedenheiten, sondern auch die zum Zustandekommen der Vergleichung unerläßlichen Berührungsverbindungen vernachlässigen; die Assoziation der Buchstaben des Alphabets nennt man eine Berührungsverbindung, weil wir nur die hinzugefügten Buchstaben, nicht die durch Gleichheitsassoziationen vermittelte Erkennung der ersten Buchstaben beachten.

Aus allem diesem ergibt sich, daß es zwei Grundformen der Verbindung zwischen den Vorstellungselementen gibt: die Gleichheitsverbindung und die Berührungsverbindung, und daß beide bei jeder einzelnen wirklichen Assoziation zusammen vorkommen. Zur Nachweisung dieser Tatsache eignen sich vorzugsweise die einfachsten Fälle. Auch treten bei ihnen die Bedingungen, welche die sukzessive von der simultanen Assoziation, besonders der Assimilation trennen, die ja beide in jenen elementaren Prozessen übereinstimmen, am klarsten zutage.

So ist der einfachste Fall einer Assimilation das unmittelbare sinnliche Erkennen eines Gegenstandes, der einfachste Fall sukzessiver Erinnerungsassoziation das Wiedererkennen eines solchen. Ich erkenne ein Bild als Bild, auch wenn ich bestimmt weiß, daß ich es noch niemals gesehen habe; ich erkenne es wieder, wenn ich mich erinnere, gerade dieses bestimmte Bild früher gesehen zu haben. Übrigens muß man hier bei dem Wort Erkennen oder

Wiedererkennen von dem logischen Inhalt dieser Begriffe ganz abstrahieren: sie sollen hier lediglich die ohne jede Überlegung vor sich gehenden Erinnerungsvorgänge bezeichnen, die möglicherweise nachträglich zu logischen Erkennungsakten führen können, keineswegs aber dazu führen müssen. Der einfache Erkennungsakt ist demnach ein Assimilationsvorgang. Der gegenwärtige Eindruck erweckt frühere Vorstellungen; Gleichheits- und Berührungsverbindungen werden wirksam, eine Trennung in eine Aufeinanderfolge von Vorstellungen tritt aber nicht ein, sondern die direkten und die Erinnerungselemente verbinden sich sofort zu einer Vorstellung, die auf den gegenwärtigen Eindruck bezogen wird. Die Tatsache, daß die Vorstellung keine neue, sondern eine im allgemeinen bekannte ist, macht sich dabei zunächst nur in einem begleitenden Gefühl — wir wollen es das Erkennungsgefühl nennen — geltend. Da Gefühle stets irgend eine Vorstellungsgrundlage haben, so darf man wohl annehmen, daß in diesem Fall jene unbestimmten Erinnerungselemente im Hintergrunde des Bewußtseins, die sich als assimilierende Bestandteile mit dem gegebenen Eindruck verbinden, die Träger des Gefühls sind.

Aus diesem Vorgang des Erkennens entwickelt sich nun der des sinnlichen Wiedererkennens in einer dreifach abgestuften Reihe von Vorgängen.

Dem Erkennungsakt am nächsten steht die erste Form, das unmittelbare Wiedererkennen. Bei ihm sind wir uns der Mittelglieder, die das Wiedererkennen ermöglichen, nicht oder mindestens nicht klar bewußt. Dabei können wieder zwei verschiedene Fälle vorkommen. Erstens: die Vorstellung wird bloß von dem Bewußtsein begleitet, daß sie früher schon einmal oder mehrmals dagewesen sei. Die Wiedererkennung erfolgt also ohne Erinnerung begleitender Umstände. Zweitens: die Wiedererkennung ist wie vorhin eine unmittelbare, aber sie entsteht zugleich mit der Erinnerung an begleitende Umstände, indem die zeitlichen Beziehungen und die räumlichen Umgebungen in uns auftauchen, in denen wir dem Wiedererkannten früher begegnet waren. In beiden Fällen ist der Wiedererkennungsakt von einem Gefühl begleitet, das bei der ersten Form unbestimmter zu sein pflegt und mit dem Affekt des Zweifels verbunden sein kann, das aber lebhaft und ungemischt hervortritt, sobald zugleich eine zeitliche und räumliche Lokalisation der wiedererkannten Vorstellung erfolgt. Wir

wollen dieses Gefühl als das Wiedererkennungsgefühl bezeichnen. Da nun eine Erinnerung an begleitende Umstände in der Erweckung von Nebenvorstellungen besteht, die in früheren Erfahrungen mit dem wiedererkannten Objekt in äußerer Berührung waren, so wird hier der Wiedererkennungsakt offenbar erst infolge solcher Berührungsverbindungen zu einem vollständigen. Zugleich bildet aber dieser Fall den Übergang zu einer dritten Form: zu dem mittelbaren Wiedererkennen. Bei ihm sind wir uns von vornherein der vermittelnden Nebenvorstellungen klar bewußt. Wie oft ereignet es sich, daß wir einem Menschen begegnen, der uns auf den ersten Blick völlig unbekannt vorkommt! Da nennt er uns seinen Namen — und plötzlich treten uns in dem zuvor fremd erschienenen Angesicht die Züge eines alten Bekannten entgegen. Oder es sind andere Nebenumstände, z. B. eine dritte Person, die wir in seiner Begleitung gesehen, ein zufällig wahrgenommenes Kleidungsstück oder Reisegerät, die unsere Erinnerung wachrufen. Auch hier ist an den Wiedererkennungsakt regelmäßig ein Gefühl gebunden, das später und allmählicher als bei dem unmittelbaren Wiedererkennen entsteht. Immerhin beobachtet man, daß dieses Gefühl schon ein sehr lebhaftes sein kann, wenn die Auffassung der Übereinstimmung der gegenwärtigen mit einer bestimmten früheren Vorstellung noch ziemlich unsicher ist.

Zweifellos kommen Fälle eines in dieser Weise mittelbaren Wiedererkennens vor, die wir gleichwohl für ein unmittelbares halten weil wir uns der Hilfsvorstellungen, die die Wiedererkennung vermitteln, minder deutlich bewußt werden. So ergab sich bei experimentellen Beobachtungen, daß man leicht imstande ist, drei zwischen Schwarz und Weiß eingeschaltete Nuancen des Grau im Gedächtnis zu behalten und jede nach einiger Zeit richtig und scheinbar unmittelbar wiederzuerkennen, während man, wenn vier Nuancen gewählt werden, schon unsicher wird und häufig Fehler begeht. In der Sprache haben wir aber gerade drei geläufige Namen für die Abstufungen des Grau: Dunkelgrau, Grau und Hellgrau. Es erklärt sich also jene bestimmte Begrenzung sehr einfach, wenn man annimmt, daß sich mit jedem der Eindrücke unwillkürlich eine dieser drei Wortvorstellungen verbunden habe, und daß dann durch diese die Wiedererkennung vermittelt werde. Wer musikalisch geübt ist, kann einen einzelnen musikalischen Klang noch nach langer Zeit wiedererkennen, sobald er eine bestimmte in der Tonleiter durch

eine feste Notenbezeichnung, wie *c*, *cis*, *d* usw., fixierte Tonhöhe hat. Die Wiedererkennung wird aber schon kurze Zeit, nachdem der erste Eindruck vorüber ist, unmöglich, wenn man einen beliebigen andern Tön wählt, mit dem sich keine feste Notenbezeichnung verbinden läßt.

Da, wie man sieht, diese verschiedenen Formen des Wiedererkennens stetig ineinander übergehen, so kann man wohl zweifeln, ob sie überhaupt als verschiedene Prozesse und nicht vielmehr als Modifikationen eines und desselben Vorganges zu betrachten seien, die sich nur in Nebenbedingungen, teils in der verschiedenen Klarheit der einzelnen Bewußtseinselemente, teils in deren verschiedenem zeitlichen Verlauf, unterscheiden. So sind das mittelbare Wiedererkennen und das unmittelbare mit begleitenden Umständen offenbar nur darin verschieden, daß bei jenem zuerst die Nebenvorstellungen apperzipiert werden und dann das Bewußtsein der Übereinstimmung der Hauptvorstellung mit der früher gehabten entsteht, während bei diesem die Nebenvorstellungen entweder gleichzeitig mit dem Gefühl der Übereinstimmung oder sogar erst später deutlich aufgefaßt werden. Nun ist aber die Apperzeption einer Vorstellung nicht identisch mit ihrem Auftreten im Bewußtsein, sondern es kann, wie die früher erörterten Erscheinungen der Zeitverschiebung (S. 297) lehren, von zwei rasch einander folgenden Vorstellungen *A* und *B* die nachfolgende *B* vor der als Eindruck und sicherlich auch im Bewußtsein vorausgehenden *A* apperzipiert werden. Es ist also möglich, daß ein scheinbar unmittelbares Wiedererkennen mit Nebenvorstellungen eigentlich ebenfalls ein mittelbares Wiedererkennen ist, da auch in diesem Fall die Nebenvorstellungen, obgleich sie erst später zu klarem Bewußtsein kommen, die nämliche Wirkung ausüben können. Der Unterschied beider Formen wird dann wesentlich nur auf der Geschwindigkeit beruhen, mit der das Wiedererkennungsgefühl zustande kommt. Braucht es nur eines eben erfolgenden Eintritts der Hilfsvorstellungen in das Bewußtsein, um jenes Gefühl auszulösen, so nennen wir das Wiedererkennen ein unmittelbares. Ist eine längere Wirkung und eine größere Klarheit der Nebenvorstellungen erforderlich, so wird der Wiedererkennungsakt zu einem mittelbaren.

Läßt sich auf diese Weise der Unterschied beider Formen auf einen bloßen Gradunterschied in der Wirksamkeit der Nebenvorstellungen zurückführen, so besteht aber auch offenbar kein zureichender Grund, das einfache Wiedererkennen ohne begleitende

Umstände als einen eigenartigen Prozeß aufzufassen. Können die von Anfang an als Hilfskräfte wirkenden Nebenvorstellungen erst nachträglich zu klarem Bewußtsein erhoben werden, so wird es ja auch möglich sein, daß sie, nachdem der Effekt des Wiedererkennens eingetreten ist, alsbald wieder aus dem Bewußtsein verschwinden. In der Tat machen dies die näheren Bedingungen von vornherein wahrscheinlich. Unmittelbare Wiedererkennungen finden nämlich erstens statt bei Gegenständen, die uns aus häufigen Erfahrungen vollkommen geläufig sind, und zweitens bei Gegenständen, die wir erst vor kurzer Zeit oder aber unter Umständen, durch die sie einen besonders tiefen Gefühlseindruck auf uns hervorgebracht, kennen lernten. Dies sind nun Bedingungen, die eine rasche Apperzeption des Gegenstandes unter begleitendem Wiedererkennungsgefühl begreiflich, keineswegs aber eine Abwesenheit der sonst vorhandenen Nebenvorstellungen wahrscheinlich machen. Wenn wir eine Person sehen, mit der wir täglich verkehren, so gibt es so viele Reproduktionen verschiedenartigster Situationen, in denen wir mit ihr zusammen waren, daß sich kaum jemals eine einzelne derselben zu klarem Bewußtsein erheben wird; immerhin wird eine gewisse Anzahl dieser dunkeln Nebenvorstellungen wirksam sein können, aus denen sich das deutlich vorhandene Wiedererkennungsgefühl erklärt. Etwas anders verhält es sich, wenn wir eine Person wiedersehen, die uns nur einmal, aber erst vor kurzem, begegnet ist. Auch bei dem hier auftretenden Wiedererkennungsgefühl fehlt es sicherlich nicht an jener Grundlage begleitender Nebenvorstellungen. Sie besitzen aber, weil sie geringer an Zahl sind und sich nicht wechselseitig auszulöschen streben, eine bestimmtere Beschaffenheit als vorhin, und sie werden daher meist, sobald sich die Aufmerksamkeit auf sie richtet, leicht wahrgenommen. Der Vorgang scheint also in diesem Fall nur darum den Charakter einer unmittelbaren Wiedererkennung anzunehmen, weil die Verbindung der Nebenvorstellungen mit dem Gegenstand noch eine so lebendige ist, daß es keiner merklichen Zeit bedarf, um das Wiedererkennungsgefühl wachzurufen.

Auf diese Weise dürfte das Wiedererkennungsgefühl, das, wie die Selbstbeobachtung zeigt, in den verschiedenen hier hervorgehobenen Fällen wieder verschiedene Färbungen besitzt, überall auf der Erweckung von Hilfsvorstellungen beruhen. Zugleich aber unterscheidet sich durch die Zeitdauer, die das Auftreten dieser Nebenvorstellungen beansprucht, der Wiedererkennungsakt von dem

gewöhnlichen Assimilationsvorgang. Wenn infolge eines gegebenen Eindrucks eine frühere Vorstellung ohne klar oder dunkel bewußte Nebenvorstellungen und ohne das von diesen abhängige Gefühl erneuert wird, so ist eben der Erfolg eine Assimilation, bei der infolge der Verbindung von Eindruck und Vorstellung zu einem simultanen Ganzen die Bedingungen zur Wiedererkennung fehlen. Wir nehmen dann den Gegenstand wahr als ein zu einer uns bekannten Klasse gehöriges Objekt, ohne ihn aber auf ein bestimmtes, aus früheren Wahrnehmungen bekanntes Objekt zu beziehen. Darum nennen wir diesen Vorgang einen Erkennungs-, keinen Wiedererkennungsakt. Wie der Erkennungsakt im wesentlichen eine simultane Assoziation ist, so stellt sich ihm also der Wiedererkennungsakt im allgemeinen als ein einfacher Fall sukzessiver Assoziation gegenüber.

Auch bei dem Erkennungsakt erweisen sich nun, wie oben gezeigt wurde, Berührungsverbindungen wirksam. Wir würden den gesehenen Gegenstand nicht unter die geläufigen Objekte unseres Vorstellens einordnen können, wenn nicht die zunächst entstehenden Gleichheitsverbindungen alsbald Berührungsverbindungen aus früheren Wahrnehmungen wachriefen. Aber da diese völlig unbestimmt bleiben, weil sie möglicherweise ganz verschiedenen und entlegenen Vorstellungen angehören können, so kommt es nur zu einem Erkennungsgefühl: der individuelle Gegenstand selbst wird nicht wiedererkannt, aber er tritt in unmittelbare assoziative Beziehungen zu einem Gebiet geläufiger Vorstellungen. Darum ist das Wiedererkennungsgefühl zwar dem Erkennungsgefühl verwandt, aber es weicht doch von ihm qualitativ mehr ab, als die verschiedenen oben erwähnten Färbungen des Wiedererkennungsgefühls voneinander abweichen. Übrigens sind diese Gefühle nicht bloß qualitativ verschieden, wie aus den abweichenden Bedingungen ihrer Entstehung begreiflich wird, sondern es ist auch das Wiedererkennungsgefühl meist viel intensiver. Diesen Unterschieden gehen solche des zeitlichen Verlaufs parallel: das Wiedererkennungsgefühl tritt später hervor und kann meist in seiner allmählichen Steigerung deutlich in der inneren Wahrnehmung verfolgt werden, während das Erkennungsgefühl scheinbar gleichzeitig mit dem Eindruck eintritt, Unterschiede, die sich ohne weiteres aus den Eigentümlichkeiten der zugrunde liegenden Assoziationsprozesse erklären. Am nächsten stehen sich beide Gefühle bei dem einfachen Wiedererkennen von Personen oder

Gegenständen, die zu unserer fortwährenden Umgebung gehören, in welchem Falle überhaupt der Vorgang des Wiedererkennens dem Assimilationsprozeß am nächsten kommt. Dagegen ist umgekehrt das Wiedererkennungsgefühl in seiner Besonderheit am meisten ausgeprägt beim mittelbaren Wiedererkennen.

Daß die Nebenvorstellungen, die das Wiedererkennungsgefühl vermitteln, im Bewußtsein anwesend sind, darüber kann nun beim mittelbaren Wiedererkennen kein Zweifel bestehen. Ja wir sind uns hierbei nicht bloß der Nebenvorstellungen bewußt, sondern wir bemerken auch deutlich, daß an sie das begleitende Gefühl gebunden ist. Dagegen könnte man beim unmittelbaren Wiedererkennen, wo diese Hilfsvorstellungen gar nicht bemerkbar sind oder erst nachträglich wahrgenommen werden, möglicherweise annehmen, sie seien unter der Schwelle des Bewußtseins, um erst später oder überhaupt gar nicht in dasselbe aufzusteigen. Nach den bei momentanen, rasch vorübergehenden Eindrücken über die verschiedene Klarheit der Vorstellungen gemachten Versuchen, über die ich früher (S. 263 ff.) berichtete, ist es aber kaum zweifelhaft, daß in solchen Fällen die Hilfsvorstellungen tatsächlich im Bewußtsein, wenngleich nur dunkel bewußt sind. Die verschiedenen Arten des Verhaltens der dunkeln Vorstellungen im Bewußtsein, die wir dort kennen lernten, entsprechen nämlich durchaus den verschiedenen Erscheinungen beim unmittelbaren Wiedererkennen, wo ebenfalls bald eine nachträgliche Vergegenwärtigung der näheren Umstände möglich ist, bald aber auch nur das unbestimmte Gefühl bleibt, der Gegenstand sei wahrgenommen worden. Wenn es darum nicht selten unmöglich ist, das Wiedererkannte zeitlich und räumlich zu lokalisieren, so beweist dies nichts gegen das Vorhandensein dunkler Hilfsvorstellungen. Dagegen ist die Annahme, daß Vorstellungen, die aus dem Bewußtsein verschwunden sind, trotzdem eine Wirkung auf dasselbe in der Form bestimmter Gefühle ausüben können, mindestens sehr unwahrscheinlich. Denn wenn eine verschwundene Vorstellung noch Gefühle im Bewußtsein wachrufen sollte, so müßten ihr im unbewußten Zustand aktuelle Eigenschaften zukommen, die den Eigenschaften, die sie im Bewußtsein hatte, vollkommen gleichen. Ist doch auch das Wiedererkennungsgefühl im wesentlichen ein übereinstimmendes, ob nun das Wiedererkennen ein unmittelbares oder mittelbares, d. h. durch klar bewußte Nebenvorstellungen vermitteltes ist. Offenbar würde also jene Ansicht zu der unhaltbaren Auffassung zurückführen,

die aus dem Bewußtsein verschwundenen Vorstellungen bestünden genau mit den gleichen Eigenschaften im unbewußten Zustande fort, die ihnen im Bewußtsein zukamen, mit anderen Worten: die verschwundenen Vorstellungen würden unzerstörbare Objekte, nicht Dispositionen zur Wiederholung früherer Prozesse sein, wie wir nach allen Erscheinungen annehmen müssen.

Wenn der Vorgang des Wiedererkennens oben im allgemeinen als eine einfache Form sukzessiver Assoziation bezeichnet wurde, so ergibt sich nun sogleich aus den geschilderten Erscheinungen, daß er in seinen verschiedenen Gestaltungen eine Reihe stetiger Übergänge von der simultanen zur sukzessiven Form darbietet. So nähert sich das unmittelbare Wiedererkennen, das dem einfachen assimilativen Erkennungsakte am nächsten kommt, selbst noch durchaus einem Assimilationsvorgang. Nur weist schon hier das eigentümliche, meist eine gewisse Zeit zu seiner Entstehung fordernde Wiedererkennungsgefühl auf eine außerhalb liegende Vorstellungsgrundlage hin. Gelangt nun diese nachträglich zu deutlichem Bewußtsein, so ist damit die simultane von selbst in eine sukzessive Assoziation übergegangen. Eine ähnliche Folge kann aber auch bei dem Erkennungsakt eintreten. Nachdem ein Objekt durch frühere Vorstellungen derselben Art assimiliert ist, können nämlich entweder einzelne mit den assimilierenden Vorstellungen in Berührung stehende Nebenvorstellungen in das Bewußtsein eintreten; oder es können auch aus der Menge der Vorstellungen, die assimilierend gewirkt haben, einzelne nachträglich zu größerer Klarheit gelangen.

Wird nun in einer derartigen Reihe eine durch Assoziation erweckte Vorstellung als eine schon früher dagewesene aufgefaßt, so wird der Vorgang zu einem eigentlichen Erinnerungsakt. Aus den verschiedenen Formen der Erkennung und Wiedererkennung geht ein solcher ohne weiteres dann hervor, wenn sich die dort simultan oder nahezu simultan gegebenen Vorstellungsakte in eine klar bewußte Zeitfolge gliedern. Zugleich läßt sich aber gerade in diesen Übergangsfällen die Bedingung einer solchen zeitlichen Zerlegung deutlich erkennen. Diese Bedingung liegt darin, daß die einzelnen Bestandteile eines durch Assoziation verbundenen Ganzen einer verschieden langen Zeit bedürfen, um zu klarem Bewußtsein zu gelangen. Beim unmittelbaren Wiedererkennen und beim einfachen Erkennungsakt gibt es keine deutlich bemerkbare Zeitfolge,

weil sofort mit dem Eindruck auch die zugehörigen Elemente der assimilierenden Vorstellungen aufgefaßt werden. Schon beim mittelbaren Wiedererkennen werden aber nicht nur die Nebenvorstellungen von dem Haupteindruck geschieden, sondern sie werden auch zeitlich vor demselben wahrgenommen. Dieses Zeitverhältnis kann sich nun weiterhin in der mannigfaltigsten Weise verändern: es kann die Hauptvorstellung zuerst assimiliert werden, während die Nebenvorstellungen als Erneuerungen früherer Erlebnisse nachfolgen; dann liegt der Fall einer sogenannten Berührungsassoziation vor. Oder es kann, nachdem ein Assimilationsprozeß in seiner gewöhnlichen auf unbestimmt viele assimilierende Vorstellungen sich erstreckenden Form vollzogen ist, eine einzelne von ihnen für sich allein vergegenwärtigt werden; dies ist der Fall bei der gewöhnlichen Ähnlichkeitsassoziation. Besteht die letztere in einem in der oben geschilderten Weise sich vollziehenden Wiedererkennungsakt, mit dem außerdem andere, früher mit dem erkannten Objekt in zeitlicher und räumlicher Berührung gewesene Nebenvorstellungen assoziiert werden, so ist der Vorgang eine Wiedererinnerung.

Die Zerlegung der Assoziationen in zeitliche Reihen beruht in allen diesen Fällen auf zwei Bedingungen: erstens kann von zwei irgendwie wiedererweckten Vorstellungen die eine später in das Bewußtsein eintreten als die andere. Dies geschieht namentlich beim mittelbaren Wiedererkennen sowie bei den sich aus ihm entwickelnden einfachen Erinnerungsvorgängen. Zweitens können mehrere wiedererweckte Vorstellungen zwar gleichzeitig in das Bewußtsein treten und eventuell ihren Einfluß auf die Gefühlslage ausüben, aber trotzdem sukzessiv apperzipiert werden, indem eine nach der andern in den Blickpunkt des Bewußtseins tritt. Dies geschieht offenbar bei allen Wiedererkennungsakten mit zeitlicher und räumlicher Lokalisation. Doch wirkt dabei wohl häufig zugleich die vorige Bedingung mit, indem einzelne Elemente infolge dieser Raum- und Zeitbeziehungen überhaupt erst in das Bewußtsein erhoben werden.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß bei den sukzessiven Assoziationen keine andern Verbindungen wirksam sind als die, welche auch die simultanen Assoziationen bedingen. Immer sind es zunächst gewisse Elemente unserer Vorstellungen, die ihnen gleichende aus andern Vorstellungen erwecken. An diese schließen sich weitere an, die in irgendwelchen Fällen mit jenen verbunden waren, und in

diesen Prozeß greift zugleich fortwährend umgestaltend die wechselseitige Verstärkung der gleichen und die wechselseitige Verdrängung der widerstreitenden Elemente ein. Auf diese Weise stehen alle Erlebnisse unseres Bewußtseins in einem durchgängigen Zusammenhang, und die Summe der dem Bewußtsein zur Verfügung stehenden Vorstellungselemente bildet eine einzige ununterbrochene Verflechtung, innerhalb deren jeder einzelne Punkt schließlich vermöge irgendwelcher Zwischenglieder von jedem andern Punkte aus erregt werden kann. Jede Vorstellung, die in das Bewußtsein eintritt, entspringt, sofern sie nicht direkt durch äußere Sinneseindrücke hervorgerufen ist, aus den durch jene Verflechtung der Vorstellungsdispositionen herbeigeführten Assoziationswirkungen. Die Sinneserregungen selbst aber verbinden sich, wie die Erscheinungen der Assimilation und Komplikation lehren, überall schon mit Bestandteilen, die diesem Netz der Assoziationen angehören. Die Erinnerungs- und Phantasievorstellungen unterscheiden sich daher nur in dem Grad, nicht in der Art der Beteiligung der elementaren Assoziationen von den unmittelbaren Sinneswahrnehmungen.

Einundzwanzigste Vorlesung.

Begriffe und Urteile. Unterscheidende Merkmale der intellektuellen Prozesse. Entwicklung der intellektuellen Funktionen. Die geistige Störung.

Da die Assoziationen aus einem Zusammenhang entspringen, der sich schließlich über unsere sämtlichen Bewußtseinserlebnisse erstreckt, so ist es eine unvermeidliche Folgerung, daß alle Beziehungen, in die diese Erlebnisse überhaupt zueinander treten können, in den nämlichen Gleichheits- und Berührungsverbindungen ihre Quelle haben, auf denen die Assoziationen beruhen. Aber es ist einleuchtend, daß der hieraus oft gezogene Schluß, alle Verbindungen unserer Vorstellungen seien Assoziationen, damit noch keineswegs gerechtfertigt ist. In der Tat beruht dieser Schluß auf dem nämlichen Irrtum, aus dem die Umwandlung der Assoziationsformen in »Assoziationsgesetze« hervorgegangen ist: nämlich auf der Meinung, diese Formen selbst seien elementare Vorgänge, während sie doch, wie oben nachgewiesen wurde, zusammengesetzte Produkte aus elementaren Gleichheits- und Berührungsverbindungen sind. Wenn nun auf diesen letzteren alle Beziehungen beruhen, die zwischen unseren psychischen Erlebnissen vorkommen, so folgt aber hieraus noch keineswegs, daß die sämtlichen so entstehenden Verbindungen in die verschiedenen Formen der simultanen und der sukzessiven Assoziation erschöpfend sich einordnen lassen. Denn eine beschränkende Bedingung ist nicht zu übersehen. Von Vorstellungsassoziationen reden wir überall nur da, wo die Elemente, welche die Verbindung vermitteln, einer begrenzten Anzahl von Wahrnehmungsinhalten angehören. So beziehen sich die Assimilationen auf Wahrnehmungen von so übereinstimmender Beschaffenheit, daß sich diese leicht zu einer einzigen Vorstellung verbinden können; die Komplikationen auf disparate Eindrücke, die einander fortwährend in der Wahrnehmung begleiten. Das nämliche trifft bei den suk-

zessiven Ähnlichkeits- und Berührungsverbindungen zu, die ja von jenen simultanen Assoziationen nur durch die infolge bestimmter Bedingungen eintretende zeitliche Trennung der einzelnen Akte verschieden sind.

Nun kommen aber ohne Frage in unserem Bewußtsein Prozesse vor, zu deren Erklärung solche Assoziationen zwischen gleichen oder oft verbunden gewesenen Wahrnehmungselementen nicht ausreichen, wenn sie auch sicherlich die Existenz derselben voraussetzen. Es sei beispielsweise nur auf eine Art von Vorstellungen hingewiesen, die von allen hier in Frage kommenden Vorgängen den simultanen Assoziationen in bezug auf ihre Entstehungsbedingungen am nächsten steht und sich dennoch von ihnen in charakteristischer Weise unterscheidet. Ich meine jene Vorstellungen, die wir Begriffe nennen. Wenn unserem Auge plötzlich das Bild eines Menschen dargeboten wird, so vollzieht sich zunächst eine Assimilationswirkung: durch die Gleichheits- und Berührungsbeziehungen zu früheren Wahrnehmungen erkennen wir das Bild als das eines Menschen. Sind jene Beziehungen so individuelle, daß sich aus ihnen die Vorstellung einer bestimmten menschlichen Persönlichkeit entwickelt, so wandelt sich der zunächst unbestimmte Erkennungs- in einen Wiedererkennungsakt um. Daran können sich dann noch weitere sukzessive Berührungsassoziationen anschließen: wir erinnern uns etwa der Umstände, unter denen wir den Wiedererkannten zuletzt oder bei einer besonderen Gelegenheit gesehen haben usw. Bei allen diesen Vorgängen handelt es sich aber nicht um das, was wir den Begriff eines Menschen nennen. Wohl kann es, wo einmal der Begriff ein geläufiger geworden ist, geschehen, daß er sich mehr oder minder deutlich hinzugesellt. An und für sich ist das aber nicht nötig: in der einfachen Erkennung des Gegenstandes als eines geläufigen liegt noch nichts von einem Begriff eingeschlossen, während dagegen einfache Erkennungs- und Wiedererkennungsakte der Bildung der Begriffe notwendig vorangehen müssen. Wodurch sondert sich also der Begriff von einer gewöhnlichen als übereinstimmend mit einer andern oder mit vielen andern erkannten Vorstellung? Es ist einleuchtend, daß die Begriffsqualität nicht an der im Bewußtsein den Begriff vertretenden Vorstellung selbst haften kann. Diese, ohne Rücksicht auf ihre Verbindungen betrachtet, unterscheidet sich in nichts von irgend einer andern Einzelvorstellung. Das einzige Kennzeichen der Be-

griffsvorstellungen besteht vielmehr in dem begleitenden Bewußtsein, daß die einzelne Vorstellung einen bloß stellvertretenden Wert habe, daher ihr auch jede beliebige andere Einzelvorstellung substituiert werden kann, sofern sie unter den nämlichen Begriff gehört oder auch nur als willkürliches Zeichen des letzteren denkbar ist. Dieses begleitende Bewußtsein äußert sich zunächst wiederum bloß in einem bestimmt ausgeprägten Gefühl, einem Begriffsgefühl, das, von dem Erkennungs- und Wiedererkennungsgefühl durchaus verschieden, auf eine abweichende Vorstellungsgrundlage hinweist. Nun kann diese wiederum nur in nebenhergehenden, eventuell in den dunkleren Bewußtseinsregionen verlaufenden Prozessen bestehen. Diese können aber im vorliegenden Fall nur solche sein, die der Begriffsvorstellung ihre Eigentümlichkeit gegenüber andern Inhalten verleihen. Derartige Vorgänge sind in der Tat die Urteilsvorgänge, wie schon daran zu erkennen ist, daß die Begriffe ursprünglich nicht für sich allein existieren, sondern erst als Bestandteile von Urteilen ihre begriffliche Bedeutung gewinnen. Demnach wird auch da, wo wir den Begriff isoliert denken, dies immer nur so geschehen können, daß wir ihn dabei als einen zu einer unbestimmten Summe von Urteilen gehörigen Bestandteil denken. Also werden jene Nebenprozesse in diesem Fall in dunkel bewußten Urteilen bestehen, in denen der Begriff vorkommt. Wenn wir z. B. den Begriff »Mensch« isoliert denken, so haben wir das Bild irgend eines einzelnen Menschen oder auch als stellvertretendes Zeichen das Wort Mensch oder endlich eine Komplikation dieses optischen und akustischen Bildes im Blickpunkt des Bewußtseins. In den dunkleren Seitenregionen desselben befinden sich aber in schwankender Bewegung Urteile, an denen der Begriff teilnimmt, und von denen zwar nur da und dort einmal eines zu größerer Klarheit sich erhebt, die aber trotzdem zureichen, um fortwährend die Begriffsvorstellung mit dem der stellvertretenden Bedeutung entsprechenden Begriffsgefühl zu versehen.

Nun sind auch der Erkennungs- und der Wiedererkennungsakt, wie wir oben sahen, von Nebenvorstellungen begleitet, die einerseits eigentümliche Gefühle bedingen, anderseits sich, wenn sie zu klarem Bewußtsein erhoben werden, zu einem Zeitverlauf untereinander verbundener Vorstellungen ordnen können. Doch gerade hier besteht zugleich der wesentliche Unterschied, daß der entstehende Verlauf eine Ähnlichkeits- oder Berührungsverbindung ist, bei der, wie dieser

Name schon andeutet, jede Vorstellung ein selbständiges Ganzes bleibt; denn die Objekte, die einander ähnlich sind, oder die sich in Raum und Zeit berühren, können zwar allenfalls in zusammengesetztere Vorstellungen vereinigt werden, aber in diesen ist jeder der so zusammengefügten Teile wieder selbständig, so daß er unbeeinträchtigt weiter besteht, wenn er aus der Assoziation herausgenommen wird. Wesentlich anders verhält sich dies bei den Begriffsvorstellungen und überhaupt bei allen Inhalten des Bewußtseins, die einem logischen Gedankenzusammenhang angehören. Hier ist die Bedeutung des Einzelnen jeweils von dem Ganzen abhängig, in das es eingeht. Losgelöst aus diesem Ganzen hat es überhaupt keine selbständige Bedeutung mehr, oder wir können uns diese doch höchstens, wie bei den isoliert gedachten Begriffen, insofern hinzudenken, als wir für einen gegebenen Zweck die logische Verbindung unbestimmt lassen, in der das Einzelne sich befindet. So hat der Begriff Mensch, wenn wir ihn außerhalb eines jeden Urteilszusammenhangs denken, nur die Bedeutung, daß er Subjekt oder Prädikat vieler Urteile sein kann. Als solch unbestimmtes Element eines logischen Gedankens ist er eben erst ein »Begriff«; andernfalls würde die vorhandene Vorstellung bloß eine konkrete Einzelvorstellung sein.

Auf diese Erwägungen könnte man entgegnen, es möge immerhin sein, daß sich Begriffe und ihre Verbindungen in vielen Beziehungen von gewöhnlichen Assoziationen, wie sie zwischen Einzelvorstellungen entstehen, unterscheiden; aber es liege darin doch kein Grund, nicht im weiteren Sinne auch sie und alle logischen Gedankenprozesse auf Assoziationen, vielleicht nur auf eigentümliche und verwickeltere, zurückzuführen. Nun bieten sich aber sowohl in der subjektiven Wahrnehmung dieser Bewußtseinsvorgänge wie in den objektiven Verlaufsgesetzen, denen sie folgen, so tiefgreifende charakteristische Unterschiede, daß es nicht zur Klärung, sondern nur zur Verwirrung der Untersuchung beitragen kann, wenn man durch die Wahl des gleichen Namens die Meinung erweckt, es handle sich hier um übereinstimmende Vorgänge.

Das nächste subjektive dieser Merkmale der intellektuellen Bewußtseinsvorgänge gegenüber den Assoziationen ist das begleitende Gefühl der Tätigkeit. Es gibt kein sichereres Mittel, einen rein assoziativen, nicht logischen Verlauf der Vorstellungen zustande zu bringen als ein möglichst passives Verhalten, ein Unterlassen

jener durch unseren Willen in Gang zu setzenden Gedankentätigkeit, die stets zugleich von einem Tätigkeitsgefühl begleitet ist. Die Frage, was diese Tätigkeit sei, und worin dies Tätigkeitsgefühl bestehe, wurde bereits bei der Erörterung der Willkürhandlungen zu beantworten versucht (Vorlesung XV, S. 224 f.). In der Tat fällt vermöge dieser subjektiven Merkmale die intellektuelle Tätigkeit unmittelbar unter den Begriff der freiwilligen inneren Handlung oder der aktiven Apperzeption, und in diesem Sinne können daher die intellektuellen Prozesse vom rein psychologischen Standpunkte aus auch als apperzeptive Vorstellungsverbindungen von den Assoziationen unterschieden werden. Dabei darf man freilich hier so wenig wie oben unter einer freiwilligen Tätigkeit eine ursachlose Handlung verstehen, sondern jener Ausdruck hat nur die Bedeutung, daß es sich um Veränderungen im Bewußtsein handelt, die wir nicht auf vereinzelte Vorstellungsverbindungen, sondern auf die vereinigte Totalwirkung aller in uns vorhandenen Anlagen, also in letzter Instanz auf die gesamte vorausgehende Bewußtseinsentwicklung zurückführen. Insofern wir das Resultat dieser Gesamtentwicklung unser Ich nennen, betrachten wir daher dieses Ich als die Ursache aller intellektuellen Vorgänge.

Dabei ist es nun aber selbstverständlich, daß der Umfang der inneren Beziehungen, aus denen jene inneren Vorgänge entspringen, ein mannigfach wechselnder sein kann. Niemals wird ja direkt das Ganze unserer erworbenen Dispositionen in Mitleidenschaft geraten. Sobald nur Vorstellungsgruppen, die mit den unmittelbar vorausgegangenen nicht in naheliegender Assoziation stehen, miterregt werden, gilt uns die Handlung als eine freie intellektuelle Tätigkeit. Ebenso ist es unvermeidlich, daß überall in die intellektuellen Funktionen Assoziationen sich einmengen. Insbesondere bilden die intellektuellen Vorstellungsverbindungen, sobald sie einmal entstanden sind, selbst wieder Berührungsassoziationen, die als solche durch äußere Anlässe wiedererweckt werden können, in welchem Falle dann natürlich auch das sonst die intellektuellen Vorgänge begleitende Tätigkeitsgefühl zurücktritt. Auch ist dieser Übergang apperzeptiver Gedankenverbindungen in Assoziationen wegen der eminenten Erleichterung der Gedankenarbeit, die er herbeiführt, von der größten Wichtigkeit. Er bildet in diesem Sinne einen der bedeutsamsten Bestandteile jener mannigfachen Übungsvorgänge, durch die Willkürhandlungen, die ursprünglich mit Absicht und Überlegung zustande

kamen, allmählich gewohnheitsmäßig und mechanisch auf bestimmte Reize ausgeführt werden. Wie auf diese Weise bei den äußeren Willenshandlungen schließlich nur noch in gewissen entscheidenden Momenten ein Hereingreifen willkürlicher Entscheidung notwendig wird, während die Ausführung im einzelnen einem eingeübten Mechanismus überlassen bleibt, so zieht sich bei den intellektuellen Prozessen die aktive Gedankenarbeit mehr und mehr auf die wesentlichen Momente des Gedankenverlaufs zurück. Je geübter das Denken wird, um so zahlreicher werden die von selbst sich darbietenden assoziativen Mittelglieder, und um so mehr kann daher die Energie des Denkens den entscheidenden Punkten sich zuwenden.

Zu diesen subjektiven gesellen sich nun nicht minder wesentliche objektive Merkmale. Sie bestehen in dem gänzlich abweichenden Verlauf der Assoziationen und der apperzeptiven Vorstellungsverbindungen. Bei der sukzessiven Assoziation reiht sich eine Vorstellung an die andere, wie es durch die wirksam werdenden Gleichheits- und Berührungsverbindungen bestimmt wird. Jede einzelne Vorstellung bewahrt dabei ihre Selbständigkeit, und indem in einer größeren Assoziationsreihe regelmäßig eine neue Vorstellung nur mit einer vorangegangenen, meist mit der nächsten, assoziiert ist, kann der Verlauf auf das mannigfaltigste sprungweise wechseln. Namentlich können Anfang und Ende außer aller Beziehung stehen, auch wenn jedes der Zwischenglieder mit dem vorangehenden und nachfolgenden verbunden ist. Demgegenüber beginnen die intellektuellen Prozesse regelmäßig mit Gesamtvorstellungen. Diese sind von den zusammengesetzten Vorstellungen, die sich als Produkte simultaner Assoziationen bilden, dadurch verschieden, daß sie nicht aus Verbindungen bestehen, die, wie z. B. die räumliche und zeitliche Ordnung, unmittelbar als Eigenschaften der Objekte selbst erscheinen, sondern daß die Beziehungen ihrer Bestandteile als begriffliche Bestimmungen aufgefaßt werden, in die erst durch die Gedankentätigkeit das zusammengesetzte Objekt zerlegt wird. Die Grundlage solcher Gesamtvorstellungen bilden jedoch stets assoziativ entstandene zusammengesetzte Vorstellungen. So erweckt der Eindruck eines roten Hauses durch assoziative Verschmelzungen und Assimilationen eine zusammengesetzte Gesichtsvorstellung; diese wird aber erst zur Gesamtvorstellung, indem ich die rote Farbe von der Vorstellung des Hauses als solcher scheide. Denn nun werden Eigenschaft und Gegenstand begrifflich

gedacht und in der Gesamtvorstellung zueinander in Beziehung gesetzt.

Die zuerst entstehenden Produkte intellektueller Tätigkeit sind demnach simultane Gesamtvorstellungen. Sie sind von den gewöhnlichen Vorstellungen, den Produkten der Assoziation, nur dadurch verschieden, daß das vorgestellte Objekt nach frei gewählten Gedankenbeziehungen zerlegbar ist. Sobald eine oder mehrere solche Zerlegungen wirklich ausgeführt werden, entsteht dann aus der simultanen Verbindung ein Gedankenverlauf. Am durchsichtigsten gestaltet sich dieser bei den logischen Denkakten im engeren Sinne des Wortes, also bei den in sprachlicher Form ausgedrückten Urteilen. Schon äußerlich weichen diese völlig von einem Assoziationsverlauf ab. Während sich bei ihm eine Vorstellung an die andere in unbestimmter Folge anschließt, ist das logische Denken von einem Gesetz der Zweigliederung beherrscht, das überall nur da Ausnahmen erfahren kann, wo sich etwa in der oben angegebenen Weise Assoziationen in den apperzeptiven Verlauf einmengen. In den grammatisch unterschiedenen Teilen des Satzes hat dieses Gesetz seinen deutlichen Ausdruck gefunden. Entweder ist die Gliederung nur eine einmalige: so im einfachen Satze, bei dem Subjekt und Prädikat aus je einer einzigen Vorstellung bestehen; oder sie ist eine mehrmalige: so in allen Arten zusammengesetzter Sätze, wo jeder jener Hauptbestandteile abermals nach dem nämlichen Prinzip weiter gegliedert sein kann, das Subjekt in Nomen und Attribut, das Prädikat in Verbum und Objekt oder Verbum und Adverbium usw.

Dieses äußere Verlaufsgesetz ist aber die Folge innerer Bedingungen. Denn das Denken ist überall unterscheidende und beziehende Tätigkeit. Es gliedert nach der angegebenen Regel, weil es die Bestandteile einer Gesamtvorstellung nur scheidet, um sie zugleich in eine Beziehung zueinander zu bringen, für deren Aufstellung die Vergleichung der Vorstellungen maßgebend ist. Die Gesamtvorstellung des roten Hauses und das aus ihr sich entwickelnde Urteil »das Haus ist rot« konnten ja offenbar erst entstehen, nachdem sich überhaupt die Vorstellungen von Häusern gebildet hatten, deren Farbeneigenschaften wechselnde waren, so daß ebensowohl die Loslösung der Eigenschaft von dem Gegenstande wie die Beziehung der Eigenschaft zu dem unabhängig von ihr gedachten Objekt möglich wurde.

Gegen diese Sonderung der Gesamtvorstellung vom Urteil könnte man vielleicht einwenden, die erstere sei, sobald sie von einer gewöhnlichen zusammengesetzten Vorstellung unterschieden werde, überhaupt schon ein Urteil; es sei z. B. nicht möglich, einen Gegenstand in logischer Verbindung mit einer seiner Eigenschaften zu denken, ohne daß eben diese Verbindung auch alsbald in einem Urteil ihren Ausdruck finde. Aber so zweifellos es ist, daß Urteile einfachster Art, wie z. B. »das Haus ist rot«, und die dazu gehörige Gesamtvorstellung »das rote Haus« kaum tatsächlich voneinander zu unterscheiden sind, so verhält sich dies doch wesentlich anders bei solchen Denkakten, die eine zusammengesetztere Gliederung voraussetzen. Wenn wir im Begriff stehen, einen verwickelten Gedanken auszusprechen, so steht zunächst der ganze Gedanke als Gesamtvorstellung in unserem Bewußtsein. Von dieser kann nun in solchem Falle durchaus nicht gesagt werden, sie sei mit den Urteilen identisch, in die sie sich zerlegen lasse. Vielmehr können wir hier deutlich wahrnehmen, daß zwar vor dem Aussprechen des Gedankens dieser als Ganzes schon in uns liegt, daß aber doch die einzelnen Bestandteile erst in dem Maße zu klarem Bewußtsein erhoben werden, als wir die Zerlegung wirklich ausführen. Die Gesamtvorstellungen werden daher auch um so unbestimmter, je umfassender sie sind, je zahlreichere Urteilsakte sie also zu ihrer vollständigen Zerlegung erfordern.

Übrigens ist das logische Urteil keineswegs die einzige, und es ist namentlich auch nicht die ursprünglichste Form, in der die apperzeptiven Vorstellungsprozesse in unserem Bewußtsein verlaufen. Das Nächstliegende ist es vielmehr, daß Gesamtvorstellungen von mehr oder minder umfassender Art in sinnlich anschaulicher Form zerlegt werden. Obgleich auch hier der einheitliche Zusammenhang des Prozesses es mit sich bringt, daß innerhalb einer und derselben längere Zeit festgehaltenen Gesamtvorstellung eine Gliederung an die andere sich anschließt, so tritt doch in diesem Falle vermöge der nur anschaulichen, der sprachlich logischen Gestaltung entbehrenden Natur des Vorgangs das Gesetz der Zweigliederung hinter dem allgemeinen Eindruck eines in wohlgeordnetem Zusammenhang stehenden, von einer einzigen Gesamtvorstellung ausgehenden Zerlegungsprozesses zurück. Dazu kommt, daß sich hierbei noch augenfälliger als bei dem begrifflichen Denken die Zerlegung zugleich mit einer Entfaltung der Vorstellungen verbindet, indem die zuerst

undeutlich gedachten Produkte der Zerlegung vielfach erst durch Hinzutreten neuer Assoziationen einen klareren und deutlicheren Inhalt gewinnen. Diese anschauliche Form der Gedankenentwicklung nennen wir die Phantasietätigkeit. Das wahre Wesen der Phantasie ist daher dies, daß sie ein Denken in sinnlichen Bildern ist. Als solches ist sie die Quelle alles logischen oder begrifflichen Denkens, neben dem sie aber fortan sowohl in den ungeregelten Phantasien des gewöhnlichen Lebens wie in den planvoll gestaltenden Schöpfungen der künstlerischen Einbildungskraft ihr selbständiges Leben führt.

Eine eingehende Schilderung der intellektuellen Funktionen liegt außerhalb der Grenzen unserer Aufgabe. Zur einen Hälfte, insoweit nämlich als es sich um die begriffliche oder logische Gedankenform handelt, fällt diese Aufgabe der Logik; zur andern Hälfte, insofern die intellektuellen Funktionen in der Form der Phantasietätigkeit auftreten, fällt sie der Ästhetik zu. Wohl aber ist es von psychologischem Interesse und für die Aufklärung des Verhältnisses der Assoziationen zur Intelligenz wünschenswert, noch einen Blick auf die Veränderungen zu werfen, die der Vorstellungsverlauf und die in ihm ihren Ausdruck findenden psychischen Vorgänge bei den verschiedenen Formen gestörter Seelentätigkeit erfahren.

Die ausgeprägtesten und dauerndsten dieser Störungen bieten sich uns in der Geisteskrankheit. Freilich sind die einzelnen Formen seelischer Erkrankung unter sich wieder so mannigfach verschieden, daß die pathologische Psychologie ebensogut als ein selbständiges Gebiet behandelt zu werden verdient, wie auf der körperlichen Seite die pathologische von der normalen Physiologie längst sich abgezweigt und, auch abgesehen von den praktischen Zwecken der ersteren, zu einer selbständigen Wissenschaft entwickelt hat. Dazu kommt, daß jede geistige Störung neben den Veränderungen der intellektuellen Prozesse und der Assoziationen immer auch tief eingreifende anderweitige Abweichungen des seelischen Lebens mit sich führt, namentlich Störungen der sinnlichen Wahrnehmung und der Gemütsvorgänge, denen gegenüber die Veränderungen im Vorstellungsverlauf sogar häufig erst den Charakter sekundärer Folgen besitzen, die dann aber freilich — wie bei dem untrennbaren Zusammenhang aller dieser Vorgänge begreiflich ist — ihrerseits wieder auf die Gefühls- und Willensseite herüberwirken.

Hier soll jedoch von allem dem abgesehen und die geistige Störung nur unter dem einen Gesichtspunkt der Veränderungen im Vorstellungsverlauf betrachtet werden. Denn gerade hier ist das Bild, das sie bietet, bei allen Abweichungen im einzelnen in seinem Grundcharakter ein gleichartiges und übereinstimmendes.

Über jene den Gebieten der Sinnesempfindung und des Gemütslebens angehörenden Veränderungen bei der Geistesstörung sei hier nur dies bemerkt, daß sie rein psychologisch betrachtet in jeder Richtung alle möglichen Abweichungen von der Norm umfassen, von dem Stumpfsinn des nur noch durch die stärksten Sinneseindrücke zu erweckenden Blödsinnigen bis zu der gesteigerten Erregbarkeit des Delirierenden, den die schwächsten äußeren oder inneren Reize zu Halluzinationen und täuschenden Illusionen anregen; oder von der tiefen alle Erlebnisse und Erinnerungen verdüsternden Gemütsdepression des Melancholikers bis zu den stürmischen Affekten des Tobsüchtigen und der unzerstörbar heitern Gemütslage des Paralytikers. Natürlich können sich nun auch die Abweichungen im Vorstellungsverlauf in ähnlichem Sinne bald nach oben, bald nach unten von der Norm entfernen. Solche Abweichungen stehen mit den Veränderungen der Gemütslage in inniger Verbindung, — sie sind in Wahrheit nicht von ihnen verschiedene Störungen, sondern bilden mit ihnen zusammengehörige Teile einer Störung. So ist der Vorstellungsverlauf stockend, festhaftend an bestimmten Eindrücken und Erinnerungsbildern bei dem Melancholiker ebenso wie bei dem Paralytiker, nur freilich jedesmal mit völlig entgegengesetzter Gefühlsfärbung; so ist er beschleunigt und regellos hin- und herspringend bei dem Exaltierten und Maniakalischen.

Um so bemerkenswerter ist es nun, daß bei all diesen Unterschieden in einer Beziehung eine konstante Abweichung von der Norm obwaltet. Diese betrifft das Verhältnis der Assoziationen zu den intellektuellen Prozessen. Wenn es überhaupt ein regelmäßiges Merkmal der geistigen Störung gibt, so ist es dies, daß in ihr das logische Denken und die vom Willen beherrschte aktive Phantasietätigkeit gegenüber dem losen Spiel wechselnder Assoziationen zurücktritt. Bei geringgradigen Formen geistiger Störung, namentlich in den Anfangsstadien langsam verlaufender Krankheiten, mag diese Abweichung schwer zu bemerken sein, weil lange lichte Intervalle die Störung unterbrechen, oder weil diese sich auf einen bestimmten Vorstellungs- und Gefühlszusammenhang zu beschränken scheint.

Doch selbst in solchen Fällen ist nicht zu zweifeln, daß in den Momenten, wo die Störung das Bewußtsein gefangen nimmt, auch das normale Gleichgewicht zwischen Assoziation und aktiver Apperzeption nicht mehr besteht.

Die nächste Erscheinung, in der sich diese Gleichgewichtsstörung zu verraten pflegt, ist die mangelnde Konzentration der Aufmerksamkeit. Sie wird eben dadurch hervorgerufen, daß die intellektuellen Prozesse leicht durch plötzlich aufsteigende Assoziationen unterbrochen werden. Auch die Zustände mit einseitiger Richtung des Gemüts auf bestimmte Eindrücke und Gefühle machen hiervon keine Ausnahme. Wenn der Melancholiker unablässig über das Leid grübelt, von dem er erdrückt zu werden meint, so ist es nicht die willkürliche Lenkung der Aufmerksamkeit, die seinem Denken diese Richtung gibt, sondern eine immer und immer sich aufdrängende Gruppe gefühlsstarker Vorstellungen, gegen die der Wille oft genug vergeblich anzukämpfen sucht. Stellen sich aber Exaltationszustände ein, so werden nun durch die starken Erregungen der Sinneszentren, die den auftauchenden Assoziationen den Charakter von äußeren Sinneswahrnehmungen verleihen können, jene den Einfluß der aktiven Aufmerksamkeit aufhebenden Assoziationen in ihrer Wirkung erheblich verstärkt. Besonders spielt hierbei die Assimilation der Vorstellungen eine wichtige Rolle. Sind bei normalem Seelenleben die assimilierenden Elemente gerade zureichend, um Erkennungs- und Wiedererkennungsakte möglich zu machen, so überwiegen sie bei halluzinatorischen Zuständen so sehr, daß der Sinneseindruck in die Rolle einer äußeren Gelegenheitsursache zurücktritt, welche Vorstellungsdispositionen wachruft, die von ihm selbst weit abweichen können.

Die sprungweise, bald planlos zwischen den heterogensten Gegenständen hin- und herschweifende, bald ohne ersichtlichen Anlaß immer und immer wieder zum selben Gegenstand zurückkehrende Gedankenäußerung der Irren ist eine aus diesem Verlust der Willensherrschaft über die zuströmenden Assoziationen leicht erklärliche Erscheinung. Sie kann sich aber wieder in den allerverschiedensten Graden darbieten, von dem die Grenze der Norm nur eben überschreitenden barocken Gedankengang an bis zur wilden Ideenflucht, bei der es nicht mehr möglich ist, auch nur auf kurze Zeit einen Gedanken festzuhalten. Schließlich erlischt völlig die Fähigkeit, ein einigermaßen zusammengesetztes Urteil zu Ende zu führen. Der

Kranke fängt irgend einen Satz an. Da fesseln neue Sinneswahrnehmungen oder irgendwelche durch äußere Umstände, manchmal durch den bloßen Klang der selbstgesprochenen Worte angeregte Assoziationen seine Aufmerksamkeit. Eine neue, der vorigen heterogene Gedankenbildung beginnt, diese wird ähnlich wie die vorige durch eine sie kreuzende Assoziation unterbrochen; und so geht es fort in betäubender Flucht, bis die geistige Erschöpfung auf kurze Zeit diesem wirren Treiben ein Ziel setzt.

Bei der großen Bedeutung der Sprache für die Gedankenbildung ist es begreiflich, daß unter diesen tausendfältig verschlungenen Verbindungen bei der Ideenflucht des Irren die Wort- und Lautassoziationen eine hervorragende Rolle spielen. Bald werden ähnlich klingende Wörter mitten in dem Zusammenhang eines Satzes in sinnlosem Durcheinander gehäuft, bald erweckt irgend ein Wort einen völlig heterogenen Gedanken, in dem es ebenfalls vorkommt. So bietet die Sprache der Irren die beste Gelegenheit, die sogenannten Ähnlichkeits- und Berührungsassoziationen in buntem Wechsel neben- und nacheinander zu beobachten. Aber nicht selten kommt es auch vor, daß, wo erst die Ideenflucht einen weiteren Umfang gewonnen hat, nun irgend ein Wort nicht mehr bloß ein anderes Wort, sondern gelegentlich nur noch artikulierte Laute wachruft, die vielleicht ähnlich klingenden oder zufällig mit dem ersten Wort in Verbindung gewesenen Wörtern angehören. Nimmt diese Erscheinung überhand, so wird die Sprache des Irren zu einem unverständlichen Kauderwelsch, das sich aus artikulierten Lauten aufbaut, die in der wirklichen Sprache auch vorkommen, aber in völlig neue Verbindungen gebracht sind. Nicht selten erwecken dann solche Erscheinungen die Wahnidee des Kranken, er rede eine ihm sonst unbekannte Sprache, eine Idee, die ihrerseits wieder die Quelle weiterer Wahnvorstellungen werden kann. Verfolgt man aber aufmerksamer das betäubende Gewirre von Lautkonglomeraten, die sich auf solche Weise gebildet haben, so bemerkt man, daß auch in diesen Zuständen der für alle Assoziation so wichtige Einfluß der Einübung seine Rolle spielt. Je häufiger ein bestimmtes Lautgebilde wiederholt worden ist, um so größer wird die Neigung, es von neuem zu erzeugen. Namentlich geht es neue Assoziationen teils mit andern Lauten, teils mit äußeren Gegenständen ein, und so erhält dieses Irrenidiom zuweilen in einzelnen seiner Bestandteile wirklich die Eigenschaft einer neugebildeten Sprache: gewisse Laute oder Laut-

komplexe werden zu festen Zeichen für bestimmte Begriffe. Trotzdem kann man nicht sagen, daß diese Sprache von dem Geisteskranken erfunden worden sei. Sie hat sich durch den blind waltenden Zufall der Assoziationen von selber gebildet, und dieser wirkt fortwährend auf sie ein.

Kaum gibt es ein interessanteres psychologisches Schauspiel, als diesen allmählichen Zerfall der intellektuellen Funktionen an der Sprache der Irren zu beobachten. Besser noch als die mündliche Rede, die infolge des der Ideenflucht oft mit unglaublicher Schnelligkeit folgenden Wortstromes allzu schwer sich verfolgen läßt, eignen sich dazu schriftliche Aufzeichnungen. Selbst in die gedruckten Erzeugnisse der Literatur lassen sich diese Produkte des Wahnsinns verfolgen. Hier sind dann auf das schönste die einzelnen Assoziationsketten, ihr Eindringen in den logischen Gedankenzusammenhang, das allmähliche Zerbröckeln des letzteren, manchmal auch das Hereintreten von Halluzinationen und phantastisch umgestalteten äußeren Sinneseindrücken zu beobachten. Nur die Endstadien dieser geistigen Zersetzung pflegen aus begreiflichen Gründen zu fehlen. Doch ist mir gelegentlich ein — natürlich »im Selbstverlag des Verfassers« erschienenes — Buch in die Hände gekommen, das beinahe alle Stadien jenes Auflösungsprozesses von Seite zu Seite verfolgen läßt. Mit in der Form und in dem sprachlichen Ausdruck korrekten, nur im Inhalt die beginnende Gedankenverwirrung verratenden Sätzen anfangend, treten allmählich teils Schilderungen unverkennbarer Halluzinationen, teils seltsame sprachliche Neubildungen hervor, und zugleich macht sich ein immer stärkeres Hereinwuchern von wilden Assoziationen bemerklich, bis endlich auf den letzten Seiten kein Satz mehr grammatisch richtig zu Ende geführt wird.

Bei der genaueren Analyse dieser Erscheinungen, wie sie sich an solchen Geisteserzeugnissen der Irren vornehmen läßt, springt in die Augen, wie oberflächlich und ungenau der Ausdruck ist, wenn man hier von einer »Herabsetzung der Geistesfunktionen« redet. Gerade bei der Ideenflucht sind nach gewisser Richtung die psychischen Funktionen eher gesteigert als herabgesetzt. So üppig wuchernde Assoziationsketten, wie sie der Geisteskranke gelegentlich darbietet, stehen dem geistig Gesunden nicht zu Gebote. Doch eben diese Beweglichkeit der Assoziationen ist es, die den Keim der Zerstörung in sich trägt, weil sie selbst bereits das Symptom der gebrochenen Herrschaft des Willens über alle jene durch die mannigfachen Ver-

kettungen des Assoziationsnetzes dem Bewußtsein verfügbaren Verbindungen der Vorstellungselemente ist. Keine intellektuelle Funktion ist ja ohne diese aus früheren Eindrücken angesammelten Beziehungen und Verbindungen möglich. Aber intellektuell wird die psychische Tätigkeit erst dann, wenn die aus der Gesamtheit dieser früheren Erlebnisse resultierende Totalkraft, der Wille, die sich darbietenden Assoziationen beherrscht und in fest bestimmten Richtungen verarbeitet. So ist gerade den Assoziationen gegenüber der Wille gleichzeitig tätige und hemmende Kraft: er begünstigt die dem jeweils obwaltenden Interesse entsprechenden Verbindungen und hemmt alle übrigen, welche die Aufmerksamkeit nach abweichenden Richtungen lenken. Darum kann nun aber auch willkürlich, sozusagen experimentell, der geistig Gesunde einen Vorstellungsverlauf in sich erzeugen, der dem des Irren annähernd entspricht. Das Mittel dazu besteht lediglich in dem Unterlassen jeder regulierenden und hemmenden Willenseinwirkung auf die sich aufdrängenden Assoziationen. Man versetze sich in diesen Zustand und zeichne die von selbst kommenden Vorstellungen auf, — der Erfolg wird ein wirres Durcheinander von halbvollendeten Gedankenfragmenten, zufälligen neuen Eindrücken und da und dort ansetzenden Assoziationen sein, das dem Geistesprodukt eines Wahnsinnigen täuschend ähnlich sieht.

Freilich ist aber dieses Wuchern von Assoziationen, die, wie Schlingpflanzen einen Baum in seinem Wachstum hemmen, den intellektuellen Funktionen keinen Raum zu ihrer Entwicklung lassen, kein bleibender Zustand. Dauert der Prozeß länger, so engen sich mehr und mehr die Assoziationen auf wenige immer fester werdende Vorstellungen ein, die fort und fort wiederholt werden. Solche fixe Ideen, ursprünglich durch die krankhafte Gemütsrichtung hervorgerufen, befestigen sich infolge des mit der geistigen Verödung Hand in Hand gehenden Prozesses der assoziativen Einübung. Mit der ausschließlichen Herrschaft dieser festen Assoziationen wird dann der Einfluß des Willens vollends gebrochen. Zugleich aber wird der Kranke stumpfer gegen äußere Reize. Der durch beängstigende Halluzinationen gesteigerte Druck des Gemüts, die durch schmerzhafte Eindrücke hervorgerufenen Unlustaffekte machen infolge der Herabsetzung der Empfindlichkeit, die mit der allgemeinen geistigen Abstumpfung eingetreten ist, einer gleichmäßig heiteren oder gleichgültigen Stimmung Platz. Damit ist das letzte, für den Beobachter traurigste, für den Kranken selbst erlösende Stadium der Störung erreicht.

Zweiundzwanzigste Vorlesung.

Der Traum. Das Nachtwandeln. Hypnose und Suggestion. Autosuggestion und posthypnotische Wirkungen. Verirrungen der Hypnotismus-Psychologie. Theorie der Hypnose und der Suggestion.

Wie der geistig Gesunde willkürlich, durch Hingabe an die in ihm aufsteigenden Assoziationen einen Vorstellungsverlauf wachrufen kann, der der Ideenflucht des Irren einigermaßen ähnlich ist, so treten normalerweise bei uns allen geistige Zustände ein, die nicht bloß in dieser einen, sondern noch in mancher andern Beziehung der geistigen Störung verwandt sind. Ein solcher Zustand normalen transitorischen Irreseins, wie man ihn nennen könnte, ist der Traum.

In allen Lebensverhältnissen macht man die Erfahrung, daß der Mensch die Neigung besitzt, das Ungewöhnliche für wunderbarer zu halten als das Gewohnte und Normale. Der Schimmer des Rätsels umgibt das Seltene eben darum, weil es selten ist, während die geläufigen Erscheinungen, die so oft die schwierigeren Probleme in sich bergen, für selbstverständlich gelten. So hat eine frühere Zeit in den Wahnsinnigen je nach Umständen bald von den Göttern begnadete und einer höheren Erleuchtung gewürdigte, bald von Dämonen besessene Wesen gesehen; und noch heute sind diese Meinungen, die in den verschiedenen Formen des Irreseins ihre Quelle hatten, zuweilen auf die subjektiven Vorstellungen der Irren selber von Einfluß. Länger als der Wahnsinn ist aber der Traum manchen im Lichte eines solchen höheren Zustandes erschienen. Abgesehen von dem populären Glauben an die Vorbedeutung der Träume sind so bis in die neueste Zeit selbst Philosophen geneigt gewesen anzunehmen, daß im Traum die Seele die Fesseln des Körpers gesprengt habe, und daß darum die Traumphantasie dem an enge Grenzen des Raumes und der Zeit gebundenen wachen Bewußtsein überlegen sei.

Eine vorurteilslose Beobachtung der Traumerscheinungen zeigt, daß von allen diesen herrlichen Dingen so ziemlich das Gegenteil wahr ist. Während im wachen Zustand ein energischer Wille meist ohne Schwierigkeit kleine körperliche Hemmnisse zu überwinden vermag, wird der Träumende unfehlbar deren Opfer, und ungeregelt folgt der Verlauf seiner Vorstellungen jedem zufälligen Anstoß durch äußere Sinnesreize und wechselnde Assoziationen. Als die gewöhnlichsten Ursachen lebhafter Träume erweisen sich Indigestionen, Herzbeklemmungen, Atmungsbeschwerden und ähnliche körperliche Zustände. Die Frage, ob es überhaupt einen traumlosen Schlaf gebe, ist eine Streitfrage und wird es wegen des leichten Vergessens der Träume wohl immer bleiben. Aber gewiß ist, daß, wenn ein solcher vorkommen sollte, er am ehesten da sich einstellen wird, wo alle jene körperlichen Reize fehlen oder zu schwach sind, um Vorstellungen wachzurufen.

Die physiologische Natur des Schlafes können wir hier um so mehr unerörtert lassen, als sie im ganzen wenig aufgeklärt ist, abgesehen von dem allgemeinen Gesichtspunkt, daß der Schlaf zu jenen periodischen Erscheinungen des Lebens gehört, die überall vom zentralen Nervensysteme aus geregelt werden. Daneben ist es eine auch für die psychische Seite des Lebens bedeutsame Tatsache, daß sich im Schlafe die im wachen Zustand durch die Arbeitsleistung der Organe verbrauchten Kräfte wiederherstellen. Diesem wichtigen Zweck des Schlafes steht sein Begleiter, der Traum, nicht selten hindernd im Wege. Lebhafte und unruhige Träume beeinträchtigen jene erholende Wirkung. Die Traumerscheinungen selbst aber machen es wahrscheinlich, daß der Eintritt dieses den Schlaf mehr oder minder störenden Zustandes durch eine gesteigerte Reizbarkeit der Sinneszentren des Gehirns veranlaßt wird, die ihrerseits vielleicht wieder aus der während des Schlafes gestörten Blutzirkulation dieses Organes entspringt. Dafür spricht, daß krankhafte Veränderungen des Blutes, wie sie beispielsweise im Fieber stattfinden, beträchtlich die Traumerscheinungen steigern oder sogar ihnen ähnliche Erscheinungen, sogenannte Fieberdelirien, während des wachen Zustandes hervorbringen.

Hiermit ist der wesentliche Charakter der Traumvorstellungen schon angedeutet: sie sind Halluzinationen, die in der Intensität der Empfindungen den unmittelbaren Sinneswahrnehmungen gleichen und daher von dem Träumenden für solche gehalten werden. Ihren

Hauptbestandteilen nach sind sie Erinnerungsbilder, wobei aber wegen des regellosen Spieles der Assoziationen Fernes und Nahes, jüngst vergangene und weiter zurückliegende Erlebnisse miteinander vermischt werden. Darum hat der Traum mit der normalen Phantasietätigkeit insofern eine oberflächliche Ähnlichkeit, als er häufig die Erinnerungen zu neuen und ungewohnten Verbindungen zusammenfügt. Dagegen fehlt bei ihm durchgängig jene planvolle Verbindung der Vorstellungsgebilde, die das tiefere Unterscheidungsmerkmal der Phantasie ausmacht.

Wie in unserer Erinnerungswelt überhaupt, so spielen nun auch in der Traumwelt die Gesichtsvorstellungen die vorwiegende Rolle. Neben ihnen können noch Gehörsvorstellungen vorkommen. Alle andern Sinne scheinen sich nur dann in merklichem Grade zu beteiligen, wenn sie direkt durch äußere Sinneserregungen in Mitleidenschaft versetzt werden. Übrigens findet ein solcher Einfluß äußerer Sinnesreize auch bei Gesicht und Gehör statt, und wahrscheinlich ist er in weit umfangreicherer Weise der nächste Anlaß zur Entstehung der Traumvorstellungen, als man in der Regel annimmt. Ja es könnte sein, daß das Übergewicht des Gesichtssinns in der Traumwelt nicht bloß in der Bedeutung, die jener Sinn in unserer Erinnerung spielt, sondern auch darin seinen Grund hat, daß sich das Auge mehr als andere Sinnesorgane unter der fortwährenden Einwirkung schwacher Reize befindet. Beobachtet man im Finstern bei geschlossenem Auge das eigene Gesichtsfeld, so bemerkt man ein unaufhörliches Wogen von Lichterscheinungen: bald schießen einzelne Lichtpunkte gleich Meteoren herüber und hinüber, bald senken sich lichte Schleier über den dunkeln Raum, bald endlich erheben sich in diesem glänzende Farben. Sicherlich dauern diese Erscheinungen auch noch im Schlafe fort, wo sie nun die ihnen homogenen und dem Bewußtsein leicht verfügbaren Erinnerungsbilder erwecken können. Andere Sinneseindrücke gehen vom Tastsinn aus, wo sich teils die Lageempfindungen des Schlafenden, besonders wenn sie von einer ungewohnten und unbequemen Lage herrühren, teils Kälteempfindungen, teils endlich die an die Atem- und Herzbewegungen gebundenen Sensationen mit den Traumvorstellungen verweben. Dabei werden in der Regel auch diese Gemeinempfindungen unmittelbar objektiviert: die Kälteempfindung z. B. erweckt die Vorstellung eines kalten Bades, die Atembewegung die eines schwebenden Vogels oder Engels, usw.

Demnach ist der Traum dem Vorstellungsverlauf des wachen Bewußtseins darin verwandt, daß der nächste Anstoß wahrscheinlich immer von äußeren Sinneserregungen ausgeht, an die dann erst weiterhin Erinnerungselemente sich anschließen. In zwei Beziehungen aber besteht ein wesentlicher Unterschied: die durch die Sinneseindrücke entstehenden Vorstellungen des Traumes sind mehr oder minder phantastische Illusionen, und die dann folgenden Assoziationen besitzen nicht den Charakter von gewöhnlichen Erinnerungsbildern, sondern von Halluzinationen, weshalb sie gleich jenen für wirkliche Erlebnisse gehalten werden. Darum kommt es kaum jemals oder doch höchstens in den Momenten, wo der Traum bereits in das Erwachen übergeht, vor, daß man sich in ihm an etwas zu erinnern glaubt. Der eigentliche Traum ist allzu sehr unmittelbares Erlebnis, um die Tätigkeit des Besinnens aufkommen zu lassen, und es fehlen ihm ganz die sonst geltenden Unterschiedsmerkmale zwischen Phantasiebild und Wirklichkeit.

Gemahnt der Traum in dieser Beziehung an die geistige Störung, so bietet er aber doch durch dies vollständige Aufgehen in den unmittelbar gegenwärtigen Vorstellungen ein Bild, wie es in gleichem Grade bei keiner Form der Geisteskrankheit wieder vorkommt. In dieser können Illusionen oder für Wirklichkeit gehaltene Erinnerungsbilder meist nur partiell die normale Auffassung der Objekte trüben, während daneben die gewöhnliche Phantasie- und Erinnerungstätigkeit als solche fortbesteht. Und noch in einer andern Beziehung ist die Stellung des Traumes eine eigenartige. Betrachtet man die Rolle, die in ihm der Halluzination zukommt, so entspricht er etwa den Anfangsstadien gewisser psychischer Störungen mit hoch gesteigerter Erregbarkeit. In der Zusammenhanglosigkeit der Ideen, der Trübung des Urteils und des Selbstbewußtseins dagegen zeigt er Erscheinungen, die sich nur mit den schwersten Formen geistiger Zerrüttung vergleichen lassen. Vielleicht die meisten Träume verlaufen, ohne daß es überhaupt zu eigentlich intellektuellen Vorgängen in ihnen kommt. Der Träumende handelt selbst oder sieht handeln, meist ohne das Erlebte zum Gegenstand seiner Überlegung zu machen. Nur in Fällen, wo der Traum einigermaßen in den wachen Zustand hinüberspielt, besonders unmittelbar nach dem Einschlafen oder kurz vor dem Erwachen, kommt bisweilen eine merklichere, besonders in Traumreden und Traumgesprächen sich kundgebende Beteiligung der Intelligenz vor. Diese sprachlichen Äußerungen

bieten aber ein merkwürdig gemischtes Bild dar. Bald ist die Fähigkeit des zusammenhängenden Ausdrucks in hohem Grade erhalten, wobei man freilich bemerkt, daß die Traumreden lediglich aus geläufigen Sätzen und Phrasen bestehen. Bald erscheint statt des normalen ein völlig verwirrter und fremdartiger Gedankenzusammenhang. Die Urteile sind sinnlos, die Schlüsse verkehrt; oder die Gedankenverwirrung ergreift sogar den Lautbestand der Wörter, und es entstehen artikulierte Neubildungen ähnlicher Art, wie sie in der Sprache der Irren vorkommen, — nebenbei mit den nämlichen subjektiven Vorstellungen verbunden: der Träumende glaubt eine neue ihm selbst unbekannte oder aber irgend eine bekannte Sprache, die er in Wirklichkeit vielleicht nur sehr unvollkommen beherrscht, fließend zu reden.

Alle diese Erscheinungen weisen darauf hin, daß im Traume das Verhältnis der intellektuellen Funktionen zu den Assoziationen in ähnlicher Weise verändert ist wie bei den fortgeschritteneren Formen der geistigen Störung. Auch im Traume hat vor allem die Herrschaft des Willens über die zuströmenden Vorstellungen und Gefühle aufgehört, und der Träumende wird daher vollständig gelenkt durch das freie Spiel der von äußeren Sinneseindrücken erweckten Assoziationen, während überdies der halluzinatorische Charakter der Vorstellungen dem Traume jene ihn auszeichnende Eigenschaft einer Umwandlung aller Vorstellungen in wirkliche Erlebnisse verleiht.

Eine besondere Art des Träumens, die ein Symptom krankhaft gesteigerter Erregungszustände des Nervensystems zu sein pflegt, ist das Nachtwandeln. Die Vorstufe zu ihm bildet das Reden im Traum. Handelt es sich doch beim Nachtwandeln überhaupt nur um ein Tätigwerden jener Verbindungen zwischen Bewußtseinsvorgängen und Willensäußerungen, wie sie im wachen Zustande fortwährend wirksam sind. Da aber unter diesen Verbindungen die mit den Sprachmuskeln am meisten eingeübt ist, so begreift es sich, daß sie am leichtesten und häufigsten in Mittätigkeit gerät. Das Nachtwandeln ist daher ebensowenig wie der Traum an sich ein rätselhafter Zustand, wofür es zuweilen, wiederum seiner Seltenheit wegen, gehalten wird. Im Gegenteil, in Anbetracht jener Verbindungen unserer Empfindungszustände mit entsprechenden Bewegungen muß man sich eigentlich eher wundern, daß Ortsbewegungen im Traume nicht eine viel verbreitetere Erscheinung sind. Man kann,

um dies zu erklären, entweder annehmen, daß die Sinneszentren den im Schlafe einwirkenden Erregungsursachen mehr ausgesetzt sind als die Bewegungszentren, oder daß sich die letzteren unter besonderen hemmenden Einflüssen befinden. Wie aber dem auch sein möge, ungemein nützlich ist jedenfalls diese Loslösung der Vorstellungswelt im Traume von der Sphäre des äußern Handelns. Was würde daraus werden, wenn sich alles, was wir uns im Traume einbilden zu tun, wirklich in Handlungen umsetzte?

Übrigens sind bei dem Nachtwandeln stets noch andere Abweichungen vom gewöhnlichen Schlafe zu finden. Namentlich besteht eine größere Erregbarkeit der Sinne für äußere Reize. Der Nachtwandler sieht und erkennt bis zu einem gewissen Grade äußere Gegenstände. Aber auch sie werden ihm unmittelbar zu phantastischen Illusionen. Er nimmt z. B. das Fenster für die Tür und den Dachfirst für einen Promenadenweg. Darum können in diesem Zustande selbst einfache, namentlich eingeübte Beschäftigungen vorgenommen werden. Das meiste freilich, was in dieser Beziehung von den Leistungen der Nachtwandler erzählt wird, gehört sicherlich in den Bereich der Fabel, wie z. B. daß ein nachtwandelnder Mathematiker ein schwieriges Problem gelöst, ein nachtwandelnder Schüler regelmäßig auf diesem bequemen Wege sein Pensum gearbeitet habe, u. dergl. mehr. Zuverlässige Beobachter haben niemals solche Berichte, die mit der ganzen Natur der Traumvorstellungen im Widerspruch stehen, bestätigen können.

Vom Nachtwandel führt ein kleiner Schritt zu Erscheinungen, die in neuerer Zeit Gegenstand vielfacher Erörterung gewesen sind, zu der sogenannten Hypnose. Die Bedingungen, unter denen hypnotische Zustände auftreten, bestehen vor allem in der lebhaft erweckten Vorstellung eines passiven Hingegebenseins des Willens an den einer andern Persönlichkeit, die durch Worte, Gebärden oder Handlungen einen Einfluß auf den Hypnotisierten auszuüben weiß, oder auch an Vorstellungen, die in dem eigenen Bewußtsein entstehen. Diese Erzeugung hypnotisierender Vorstellungen ist es, die man als Suggestion bezeichnet und nach dem erwähnten Ursprung wieder in eine »Fremdsuggestion» und eine »Autosuggestion« unterscheidet. Eine besondere, übrigens an sich keineswegs krankhafte Veranlagung des Nervensystems begünstigt jedenfalls den Einfluß dieser suggestiven Einwirkungen; besonders aber wird er durch öftere

Wiederholung gesteigert, so daß die Suggestion schließlich auch bei solchen Personen Erfolg zu haben pflegt, bei denen sie anfänglich scheiterte. Ebenso läßt der häufige Eintritt des Zustandes die niedereren Grade leichter allmählich in die höheren übergehen. Andere Bedingungen, die als mitwirkende oder manchmal sogar als allein wirksame angesehen worden sind, wie gleichmäßige schwache Sinnesreize, z. B. das Anstarren eines Gegenstandes, das sogenannte magnetische Bestreichen der Haut, sind offenbar nur indirekte Beihilfen, teils indem sie die aktive Aufmerksamkeit schwächen, teils aber auch indem sie die Vorstellung eines die Selbständigkeit des eigenen Willens aufhebenden Einflusses herbeiführen helfen. So ist schon bei den ihrem Wesen nach ganz mit der Hypnose zusammenfallenden tierisch-magnetischen Kuren Mesmers und seiner Nachfolger festgestellt worden, daß bei dazu disponierten Personen der Glaube an die Wirksamkeit der Bestreichungen und anderer ähnlicher Einwirkungen zum Gelingen des Versuchs wesentlich war, aber auch genügte, so daß die Einwirkung selbst nötigenfalls wegbleiben konnte, wenn nur die Meinung bestand, daß sie vorhanden sei.

Die Symptome des hypnotischen Zustandes bieten je nach dem Grad der Einwirkung und der Empfänglichkeit Abstufungen, die man in drei Grade zu unterscheiden pflegt. Sie sind wegen der Ähnlichkeit mit den entsprechenden Stadien des Schlafes als Schläfrigkeit, leichter Schlaf und tiefer Schlaf bezeichnet worden. Dabei bezieht sich freilich diese Ähnlichkeit nur auf gewisse äußere Merkmale, und namentlich beschränkt sie sich auf dasjenige Verhalten, das der Hypnotische zeigt, solange nicht bestimmte, seine Sinne und seinen Willen in Anspruch nehmende Einflüsse auf ihn einwirken. Diese sind es aber gerade, die den wesentlichen Unterschied seines Zustandes von dem des Schlafenden ausmachen. Schon im leichten hypnotischen Schlaf beginnt nämlich die Suggestion, die Beeinflussung der Vorstellungen und des Willens, ihre Rolle zu spielen. Der Hypnotisierte vermag seine Augen nicht mehr selbsttätig zu öffnen, überhaupt keine freiwilligen Bewegungen auszuführen, während er diese Fähigkeit augenblicklich erlangt, wenn sie ihm durch einen zugerufenen Befehl suggeriert wird. Die Haut ist empfindungslos, wie sie es im Schlafe niemals wird, so daß Nadelstiche häufig nicht oder nur wie Berührungen stumpfer Körper empfunden werden. Dazu gesellen sich dann noch die mannigfaltigsten Erscheinungen sogenannter »Befehlsautomatie«. Der Hypnotisierte

führt auf Kommando beliebige Bewegungen aus, bringt seine Glieder in die unbequemsten Lagen und erhält sie in diesen, bis er auf einen neuen Befehl daraus erlöst wird. Bei manchen Personen tritt übrigens eine solche Muskelstarre oder treten Krämpfe in den Muskeln auch ohne jede Suggestion ein. Nach dem Erwachen, das auf Befehl in jedem Augenblick herbeigeführt werden kann, ist häufig noch eine dunkle Erinnerung an das während des Schlafes Geschehene zurückgeblieben; diese kann aber auch ganz fehlen.

Davon unterscheidet sich nun der tiefe hypnotische Schlaf, auch Somnambulie genannt. Bei ihm ist eine Erinnerung nach dem Erwachen niemals mehr vorhanden. Überdies sind alle Symptome ausgeprägter. Insbesondere erstreckt sich die Befehlsautomatie nicht bloß auf die Bewegungen, sondern auch auf die Sinneswahrnehmungen. Man kann dem Somnambulen beliebige Vorstellungen eingeben, die er dann sofort objektiviert. Daß dabei gewöhnliche, willkürlich durch zugerufene Worte erzeugte Phantasiebilder zu Halluzinationen gesteigert werden, geht nicht bloß aus dieser Verwechselung von Phantasie und Wirklichkeit, sondern auch daraus hervor, daß es in einzelnen Fällen möglich gewesen ist, komplementäre Nachbilder solcher hypnotischer Halluzinationen zu beobachten. Man ruft z. B. dem Somnambulen zu: »Sieh dieses rote Kreuz auf der Wand!« und läßt ihn dann, nachdem er bestätigt hat es zu sehen, auf den Boden blicken mit der Frage: »Was siehst Du hier?« Die Antwort lautet: »Ein grünes Kreuz!« Es spielt sich hier also die nämliche Nachwirkung ab, wie sie der wirkliche Eindruck eines roten Kreuzes erzeugt haben würde. (Vgl. S. 119.) Besonders leicht sind Sinnestäuschungen auch beim Geschmackssinn hervorzubringen. Der Hypnotisierte nimmt z. B. ein Glas Wasser für Champagner und trinkt es mit allen Zeichen des Wohlbehagens, um es im nächsten Moment, wenn man vorgibt, daß das getrunkene Tinte sei, mit ebenso deutlichen Zeichen des Widerwillens wieder auszuspeien. Es scheint mir jedoch zweifelhaft, ob man es hier immer mit eigentlichen Halluzinationen zu tun hat. Bedenkt man, daß dem Traum Geruchs- und Geschmackshalluzinationen in der Regel fehlen, so dürfte es nicht unwahrscheinlich sein, daß sich auch bei diesen Suggestionen die Empfindungsgrundlage der erzeugten Vorstellungen auf die mimischen Muskelempfindungen beschränken kann.

Namentlich im Stadium des Somnambulismus kommen endlich

außer den erwähnten noch manche andere Erscheinungen vor, die oft verwertet worden sind, um dies ganze Gebiet mit dem Schleier des Mystischen und Wunderbaren zu umgeben. So läßt sich durch Eingebung leicht die Vorstellung erzeugen, daß der Hypnotische nur den Winken und Befehlen einer Person, gewöhnlich derjenigen die den Schlaf erweckt hat, zu folgen habe, gegen alle von andern versuchte Einwirkungen aber gleichgültig bleibe. Es entsteht dann das, was die Anhänger des tierischen Magnetismus den »Rapport« des Mediums mit dem Magnetiseur genannt haben. Wie gesagt handelt es sich dabei nur um eine Nebensuggestion, die aber nach Lage der Umstände leicht entsteht und vermöge der einseitigen Richtung der Aufmerksamkeit des Schlafenden auf die hypnotisierende Person wohl auch gelegentlich ohne ausdrücklichen Befehl namentlich dann entstehen kann, wenn ein Hypnotisierter gewohnheitsmäßig von der nämlichen Person in Schlaf gebracht wird, wie das bei den sogenannten magnetischen Kuren der Fall ist. An und für sich ist jedoch der Hypnotische auch andern Einwirkungen zugänglich. Nur so ist das freilich wohl stets eine gesteigerte Disposition voraussetzende Vorkommen der Autosuggestion begreiflich. Hat sich erst einmal durch häufige Hypnotisierung die Neigung zu diesem Zustande, die schließlich zur unwiderstehlichen Sehnsucht werden kann, herausgebildet, so wirkt ein solcher Trieb ähnlich wie die Morphiumsucht oder wie die Gewöhnung an andere Erregungs- und Beruhigungsmittel. Der Gewohnheitshypnotiker sucht sich auf jede mögliche Weise den Genuß seines Zustandes zu verschaffen. Hier bietet dann aber die Autosuggestion ein, wenn es einmal gefunden ist, immer bereitliegendes Hilfsmittel dar. Durch die willkürlich hervorgerufene und festgehaltene Vorstellung, daß er in den Schlaf verfallen werde, erzeugt der Hypnotiker diesen mit allen den Erscheinungen, die er sonst darbietet. Dabei scheint es zugleich, daß in diesen Zuständen sowohl der Autosuggestion wie der Fremdsuggestion eine Erinnerungsfähigkeit an vorangegangene ähnliche Zustände bestehen kann, ebenso wie dies übrigens auch zuweilen im Traume und bei gewissen Formen periodischen Irreseins vorkommt. Die Psychologie des Erinnerungsaktes macht diese Tatsache vollkommen begreiflich, und es ist, um sie zu erklären, durchaus nicht nötig, etwa die Existenz eines mystischen Doppelgängers unserer Seele, eines sogenannten Doppel-Ich, anzunehmen oder andere phantastische Hypothesen, an denen dies Gebiet so reich ist, aufzustellen.

Ist doch der Erinnerungsakt ein Vorgang, der sich überall an die Bedingung gebunden findet, daß, um eine möglichst vollständige Erneuerung eines vergangenen Ereignisses hervorzubringen, eine Übereinstimmung der gesamten Vorstellungs- und Gefühlslage des Bewußtseins erfordert wird. Da nun diese im wachen Zustand von der des hypnotischen Schlafes abweicht, und zwar um so mehr abweicht, je tiefer der letztere ist, so begreift es sich leicht, daß die Eingebungen nach dem Erwachen vergessen werden; es begreift sich aber auch, daß die Erinnerung an sie in einem erneuten hypnotischen Schlaf wiederauftauchen kann.

Manche Fälle posthypnotischer Wirkungen der Suggestion scheinen sich aus diesen Bedingungen der Erinnerungsfähigkeit einerseits und aus der Autosuggestion anderseits zu erklären. Wenn man z. B. einer somnambulen Person eingibt, daß sie am nächsten Tage zu einer bestimmten Zeit eine bestimmte Handlung vollbringen, einen Weg machen, einen ihr gegebenen Auftrag ausrichten, ein gewisses Getränk mischen und einer genau bezeichneten dritten Person darreichen solle, so treten diese Vorstellungen zunächst nach dem Erwachen zurück; beim Herannahen des gesetzten Termins aber taucht dunkel die Vorstellung auf, daß jetzt etwas besonderes geschehen müsse. Diese in der Regel durch die stärkere suggestive Hervorhebung begünstigte Vorstellung des Zeitpunktes der Handlung wird durch den wirklichen Eintritt dieser Zeit nach den allgemeinen Assoziationsgesetzen verstärkt; und von diesem Augenblick an übt nun jene unbestimmte Vorstellung eines übernommenen Auftrags von noch ganz unbekanntem Inhalt ihre autohypnotisierende Wirkung aus. Es tritt eine partielle Erneuerung des somnambulen Zustandes ein, zureichend um die Erinnerung der suggerierten Vorstellungen neu zu beleben, und um zugleich jede Erwägung der Motive und Zwecke der Handlung auszuschließen. Darum geschieht die letztere in einem automatisch schlaftrunkenen Zustande, der aber doch, weil er eine leichtere Wiederholung der vorangegangenen tieferen Somnambulie ist, die Erinnerung an die begangene Handlung nach eingetretenem vollem Erwachen nicht ausschließt. Befragt, warum er die Handlung getan, weiß daher der erwachte Somnambule gar keinen Grund anzugeben, oder auch wohl nur, er habe nicht anders gekonnt, oder es sei ihm im Schlafe eingegeben worden, welche letztere Aussage deutlich auf das dunkle Herüberreichen der eingegebenen Vorstellungen in den wachen Zustand hinweist. Wo die

posthypnotische Wirkung unmittelbar nach dem Erwachen aus dem somnambulen Schlafe eintritt, da erfolgt sie wahrscheinlich direkt infolge dieser Nachwirkung der Vorstellungen. Es scheint dann zuweilen das Erwachen kein vollständiges zu sein, sondern sich ähnlich zu verhalten wie der nicht selten unmittelbar nach dem Erwachen aus einem gewöhnlichen Schlaf vorkommende schlaftrunkene Zustand. Wer die Eigenschaft hat, lebhaft zu träumen, kann in der Tat nach plötzlichem Erwachen aus einem Traume gelegentlich analoge Erscheinungen wahrnehmen. Man denkt und handelt in solchen Fällen noch während kurzer Zeit im Sinne der vorangegangenen Traumvorstellungen, mit denen sich die wachen Eindrücke vermischen, bis endlich diese das Übergewicht erlangen, womit das volle Erwachen eingetreten ist.

Dennoch sind offenbar nicht alle posthypnotischen Wirkungen durch Autosuggestion zu erklären. Namentlich wo einfachere Befehle entweder unmittelbar nach dem Erwachen oder nach einer vorausbestimmten Zeit ausgeführt werden, da kann dies auch ohne jedes Symptom einer partiellen Wiederkehr der Hypnose geschehen. Wir müssen also annehmen, daß die eingegebene Vorstellung, begleitet von dem entsprechenden Bewegungstrieb, latent im Bewußtsein fortwirkt, um entweder sogleich oder zu dem eingegebenen Termin in den inneren Blickpunkt zu treten, und nun, wie jeder Trieb, so lange zu wirken, bis entweder die Handlung erfolgt, oder bis die im wachen Bewußtsein entgegenwirkenden Kräfte, die in andern Trieben, sei es in sinnlichen, sei es in intellektuellen, bestehen, ihn unterdrückt haben. Demgemäß werden nicht selten deutliche, oft von Erfolg begleitete Erscheinungen des Widerstrebens gegen die eingegebene Handlung beobachtet. Daß übrigens auch hier das Bewußtsein nicht sogleich in seinen normalen Zustand zurückkehrt, beweisen unleugbar die posthypnotischen Halluzinationen. Je nach Eingebung kann z. B. der erwachte Somnambule den Hypnotisierenden in phantastischer Verkleidung, etwa mit einem roten Mantel um die Schultern und mit Hörnern auf dem Kopfe, erblicken, er kann eine Blume in der eigenen Hand sehen, die nicht vorhanden ist, oder an Stelle der Zimmertür die über dieselbe sich fortsetzende Wand u. dergl. Es ist klar, daß solche Halluzinationen und Illusionen eine abnorme Erregbarkeit der Sinneszentren voraussetzen, wie sie nach einem normalen Erwachen jedenfalls nicht besteht.

Auf die posthypnotischen Wirkungen der Suggestion gründen sich nun namentlich auch die oft auffallenden Heilerfolge der Hypnose. Daß eine planmäßig und mit Vorsicht angewandte Suggestion Übel, die auf Funktionsstörungen des Nervensystems oder auf schlechten Gewohnheiten beruhen, wie die Trunksucht, Morphiumsucht, auf kürzere oder längere Zeit, vielleicht selbst dauernd zu beseitigen vermag, ist nicht zu bestreiten. Als die nie zu überschreitende Grenze dieser Heilwirkungen aber dürfte es gelten, daß gegen Störungen, die eine greifbare pathologische Ursache haben, die Suggestion auf die Dauer ebenso machtlos ist wie irgend ein auf andere Weise dem Kranken erteilter Befehl, gesund zu machen.

Nur eine Einschränkung, die wiederum in bekannten physiologischen Tatsachen ihre Erklärung findet, darf in letzterer Beziehung gemacht werden. Insoweit nämlich psychische Einflüsse auch auf anderem Wege die Funktion der Organe, insbesondere die Erregungen der vasomotorischen und sekretorischen Nerven verändern können, vermag die Suggestion solche Einflüsse ebenfalls auszuüben, und sie pflegen bei ihr in dem Maße zu wachsen, als der Hypnotisierte unter die fortwirkende Macht der eingegebenen Vorstellungen gebracht wird. So können Absonderungen, die ins Stocken geraten sind — abermals natürlich unter der Voraussetzung, daß solche Störungen nicht auf tiefer liegenden Bedingungen in den Absonderungsorganen selbst beruhen — unter dem Einfluß der Suggestion wieder in Fluß kommen. Erweiterungen der Blutgefäße können, namentlich wenn wirkliche äußere Reize begünstigend hinzutreten, mit allen ihren Folgewirkungen herbeigeführt werden. So hat man z. B. durch ein unschuldiges auf die Haut geklebtes Briefmarkenpapier alle Wirkungen eines Blasenpflasters erzeugt, unter der Zuhilfenahme der eingegebenen Vorstellung, daß das Papier ein wirkliches Blasenpflaster sei. Freilich sind das Erscheinungen, die keineswegs bei jedem, den man sonst hypnotisieren und selbst in den somnambulen Zustand versetzen kann, erzielt werden, sondern es ist zu solchen intensiveren organischen Wirkungen schon eine besondere Disposition erforderlich. An sich sind aber diese physiologischen Wirkungen der Suggestion nichts anderes als intensivere und dauerndere Formen bekannter und uns überall begegnender Beziehungen zwischen den psychischen Zuständen und körperlichen Vorgängen. Wenn der vergängliche Affekt der Scham vorübergehend eine starke Bluterfüllung der Gefäße des Angesichtes be-

wirken kann, so ist es schließlich nicht wunderbar, daß bei einer Person mit krankhaft erregbarem vasomotorischem und sekretorischem Nervensystem, über deren Bewußtsein zugleich Vorstellungen und Gefühle von bestimmter, der psychischen Verstimmung entgegenkommender Richtung eine intensivere Macht gewinnen, jene physiologischen Effekte stärker und dauernder sind als beim Gesunden. Damit ist zugleich gesagt, daß die Suggestion als Heilmittel eine zweischneidige Waffe ist. Da sie nur bei gesteigerter Anlage oder häufiger Wiederholung ihre stärksten Wirkungen entfaltet, so ist sie offenbar dazu angetan, selbst eine krankhafte Anlage zu verstärken oder zu erzeugen, wo sie ursprünglich nicht vorhanden war. Nicht wie ein unter allen Umständen wohltätiges Heilmittel, sondern wie ein unter gewissen Bedingungen heilsames Gift sollte sie zu Hilfe gezogen werden. Wenn nicht nur hypnotisierende Dilettanten, denen in dieser Frage kein Urteil zusteht, und in deren Händen die Suggestion überhaupt ein grober Unfug ist, sondern wenn auch Ärzte, denen kein Einsichtiger das Recht dieses wie jedes andere unter Umständen gefährliche Mittel anzuwenden bestreiten wird, den hypnotischen Schlaf für einen unschädlichen, weil an sich nicht krankhaften Zustand erklären, so findet diese Behauptung teils in der Existenz der posthypnotischen Halluzinationen, teils in der Verminderung der moralischen Widerstandskraft gegen suggestive Einflüsse, die sich auch noch in den wachen Zustand erstreckt, ihre durch keine Gegenargumente zu entkräftende Widerlegung.

Doch uns liegen hier die physiologischen Wirkungen der Suggestion und ihre medizinische Bedeutung ferne. Für die Psychologie ist vor allem die Frage nach den während des hypnotischen Schlafes eintretenden Veränderungen des Bewußtseins von Interesse. Die Schwierigkeit dieser Frage liegt in der Unmöglichkeit einer genauen Selbstbeobachtung von seiten des Hypnotisierten. Führt doch schon der leichte hypnotische Schlaf Unbesinnlichkeit und der somnambule Zustand völligen Mangel der Erinnerungsfähigkeit nach dem Erwachen mit sich. Die Hindernisse sind darum hier womöglich noch größer als bei der Traumbeobachtung. Einen um so freieren Spielraum haben phantastische Hypothesen, zu denen der ungewöhnliche, den Laien verblüffende Charakter der Erscheinungen einlädt. Und zu den psychologischen Laien gehören in diesem Fall leider häufig auch diejenigen, die sich die Beobachtung der Hypnose zur Auf-

gabe gemacht haben. Die meisten dieser Hypnotismusforscher sind entweder Ärzte, die sich ihrer zu Heilzwecken bedienen, oder Philosophen, die in der Hypnose eine Quelle neuer Weltanschauungen entdeckt zu haben glauben, und die nun, statt die Erscheinungen im Lichte klar erkannter psychologischer Gesetze zu untersuchen, umgekehrt ihre ganze Psychologie auf den Hypnotismus gründen wollen. So ist es denn nicht zu verwundern, daß die moderne Hypnotismus-Psychologie zuweilen zu einem Ableger des Spiritismus geworden ist. Hellsehen und magische Fernewirkungen von Seele zu Seele haben in ihr eine bedenkliche Rolle gespielt; und wenn besonnener gebliebene Beobachter auch nicht an allen diesen Verirrungen teilnehmen, so verrät sich doch auch bei manchen von ihnen der verwirrende Einfluß dieses Treibens darin, daß sie jene abergläubischen Dinge immerhin für »offene Fragen« halten, die der näheren Erforschung wert und bedürftig seien.

Man darf wohl hoffen, daß solche Verirrungen in dem Maße verschwinden werden, als dieses Gebiet aus den Händen der dilettierenden Laien und Ärzte allmählich in die der Berufenen, das heißt in diesem Fall der psychologisch und naturwissenschaftlich vorgebildeten Vertreter der medizinischen Wissenschaft übergehen wird. Nur unter dieser Bedingung kann auch möglicherweise von einer wirklich fruchtbaren Anwendung der experimentellen Methode bei der Hypnose die Rede sein. Die willkürliche Beeinflussung eines Individuums durch Suggestion besitzt aber ebensowenig den Charakter eines psychologischen Experimentes, wie ein beliebiger planloser Eingriff in ein natürliches Geschehen an und für sich schon ein physikalisches Experiment ist. Das psychologische Experiment fordert, wenn es wirklich ein Hilfsmittel der Selbstbeobachtung sein soll, wie dies seine Bestimmung ist, überall von seiten der dem Versuch unterworfenen Person Konzentration der Aufmerksamkeit, Übung, sichere Selbstbeobachtung. Das sind aber Bedingungen, die bei den Hypnotisierten in der Regel von vornherein fehlen oder, wo sie etwa vorhanden gewesen sein sollten, während des hypnotischen Schlafes verloren gehen. Wenn ich mich zum Schlafe niederlege in der Absicht, soviel als möglich meine Träume zu beobachten, oder selbst wenn ich zum gleichen Zweck Morphium einnehme, so ist das kein Experiment, das von der einfachen Beobachtung in Ausführung und Erfolg wesentlich verschieden wäre. Denn in den Bedingungen der Traumbeobachtung wird dadurch, daß ich den

Schlaf absichtlich herbeigeführt habe, nicht das allergeringste geändert. Die überall für die experimentelle Methode charakteristischen Verfahrungsweisen der Variation und Gradation der Erscheinungen und der Elimination gewisser Bedingungen kann ich im künstlich herbeigeführten Schlaf gerade so wenig oder doch nur in derselben höchst unvollkommenen Weise wie im natürlichen anwenden, und es ist daher auf diesem Wege nicht viel mehr zu gewinnen, als sich durch die Sammlung zufälliger Beobachtungen Träumender erreichen läßt. Alles das gilt nun auch von der Hypnose, bei der noch dazu gerade in den Fällen, wo es sich um die Entstehung der interessantesten Erscheinungen handelt, die nachherige Erinnerungsfähigkeit ganz aufgehoben ist, so daß nur noch aus den Handlungen und Reden des Somnambulen auf das, was in ihm vorgeht, geschlossen werden kann, eine willkürliche Einwirkung auf ihn aber nur unter den nämlichen beschränkten Bedingungen möglich ist wie beim gewöhnlichen Traume. Wird durch alles dies eine psychologisch fruchtbare experimentelle Verwertung der Suggestion und Hypnose erschwert, so soll damit die Möglichkeit einer solchen unter den geeigneten Vorbedingungen nicht bestritten werden. Als eine erste solche Vorbedingung wird man jedoch gerade die stellen müssen, die bei den meisten der von Ärzten wie Nichtärzten ausgeführten hypnotischen Versuche nicht erfüllt zu sein pflegt: der Hypnotisierende und der Hypnotisierte müssen beide geübte und erfahrene psychologische Beobachter sein. Sodann bringt es die Natur des hypnotischen Zustandes mit sich, daß hauptsächlich die Anfangs- und Endstadien sowie die Nachwirkungen der Selbstbeobachtung zugänglich sind, während diese im übrigen Verlauf durch die sorgfältige objektive Beobachtung der Handlungen und der sonstigen physiologischen Symptome ergänzt werden muß. In dieser Weise angewandt dürfte dann der Wert des hypnotischen Experimentes hauptsächlich darin bestehen, daß es bis zu einem gewissen Grade eine willkürliche Ausschaltung bestimmter psychischer Funktionen, besonders derjenigen der aktiven Apperzeption, und ebenso in gewissen Stadien eine Steigerung anderer, namentlich der Erregbarkeit der Sinneszentren, möglich macht. In der Tat sind auf diese Weise einzelne psychologisch wie physiologisch wertvolle Tatsachen gesammelt worden, die zugleich auf das Wesen der hypnotischen Zustände einiges Licht werfen.

Selbstverständlich muß nun aber eine Erklärung der Hypnose

auf die nächstverwandten Tatsachen des normalen Seelenlebens zurückgehen. Denn nicht darum kann es sich handeln, aus den hypnotischen Zuständen das normale Seelenleben zu erklären, sondern umgekehrt: nur die wohlbekannten und insbesondere die besser der Kontrolle der Selbstbeobachtung zu unterwerfenden Tatsachen des normalen Lebens müssen diese durch ungewöhnliche Bedingungen entstehenden Erscheinungen aufhellen. Hierbei ist zunächst auf einen Zustand hinzuweisen, der augenscheinlich mit dem hypnotischen Schlaf die größte Ähnlichkeit hat, auf den der Schlaftrunkenheit. Man kann in ihm Handlungen vornehmen, Befehlen gehorchen, Fragen beantworten; aber beim völligen Erwachen bemerkt man, daß alles das halb automatisch, ohne Beteiligung des freien Willens geschehen ist. Auf diese Weise kann sich hier eine »Befehlsautomatie« ausbilden, die der des Hypnotischen ähnlich ist. So folgt der schlaftrunkene Soldat automatisch dem Kommando, der schlaftrunkene Diener besorgt ein ihm aufgetragenes Geschäft; beide bemerken erst, wenn sie völlig erwachen, was sie eigentlich getan haben, oder, wenn der schlaftrunkene Zustand länger dauert, so vergessen sie es wohl auch. Es ist mir, als ich vor Jahren mehrmals solche Zustände an mir selber erlebte, besonders aufgefallen, daß man sich in ihnen ganz und gar äußeren Eindrücken hingegeben fühlt und unter dem Einflusse der von ihnen zunächst erweckten traumartigen Assoziationen handelt, ohne sich zu besinnen, ohne sich darum auch der gelegentlichen Verkehrtheit solcher Handlungen bewußt zu werden. Dieses Hingegebensein an äußere Eindrücke nähert den Zustand dem Traume, während er durch die Handlungsfähigkeit und durch den in der Regel wenigstens vorhandenen Mangel von Halluzinationen und Illusionen dem wachen Bewußtsein verwandt bleibt. Doch ist der letztere Mangel nicht konstant. Illusionen namentlich können bei Schlaftrunkenen leicht vorkommen.

Denken wir uns nun den geschilderten Zustand noch um einige Linien nach der Seite des Schlafes hin verschoben, denken wir uns namentlich infolge jenes Hingegebenseins an äußere Eindrücke bestimmte, durch eine suggerierende Person eingeflößte Vorstellungen und Gefühle zur Herrschaft gelangt, so stehen wir dem hypnotischen Schlaf gegenüber. Dabei wird besonders die größere Dauer des letzteren wesentlich durch die Suggestion bestimmt: der Hypnotische, wie er auf äußeren Befehl oder unter der Einwirkung von Vor-

stellungen, die gleich einem solchen Befehle wirken, eingeschlafen ist, befindet sich unter der zwingenden Macht der Idee, daß er nicht ohne einen neuen Befehl erwachen könne. Aufhebung eines selbsttätigen Wollens, Einengung des Bewußtseins auf die von außen dargebotenen Eindrücke und auf die mit diesen in allernächster Verbindung stehenden Assoziationen, zumeist unter dem Einfluß einer bestimmten durch die suggerierende Person hervorgebrachten einseitigen Richtung der Aufmerksamkeit, sind daher die hervortretenden Merkmale des hypnotischen Zustandes. Verstärkt werden diese durch die Halluzinationsfähigkeit, die in Verbindung mit jenem besinnungslosen Hingegebensein an die Eindrücke die Eingebungen für den Hypnotischen sofort in wirkliche Objekte umwandelt. Daß übrigens die »Einengung des Bewußtseins« hier nicht eine Beschränkung des Umfangs desselben bedeutet, bedarf wohl kaum der Bemerkung. Das Bewußtsein kann ausschließlich oder vorwiegend gewissen Inhalten zugewandt sein, ohne daß darum die Anzahl der in ihm gegenwärtigen Vorstellungen irgendwie beschränkt zu sein braucht. Es handelt sich eben hier um eine Beschränkung der Art und Richtung der Vorgänge, nicht ihrer Menge.

Nach allem dem ist der hypnotische Schlaf ein dem gewöhnlichen Schlaf und Traum verwandter, zwischen ihm und der Schlaftrunkenheit in der Mitte stehender Zustand, der aber durch die Hingegebenheit des Willens an bestimmte Vorstellungen von starkem Gefühlston und durch die damit in Beziehung stehende Wirksamkeit der Suggestion sein besonderes Gepräge empfängt. Unter diesen Erscheinungen ist vor allem die Willenshemmung nicht nur ein hervortretendes Symptom, sondern auch eine wichtige Bedingung für die Entstehung der übrigen Erscheinungen. Sie ist nicht etwa so zu verstehen, als wenn der Wille überhaupt beseitigt wäre. Die Handlungen des Hypnotischen bleiben im weiteren Sinne des Wortes Willenshandlungen. Aber sie sind nicht freie, eine Abwägung der Motive und eigene Entschlußfähigkeit voraussetzende Willkürhandlungen, sondern sie erfolgen triebartig, eindeutig bestimmt durch die suggerierte Vorstellung und durch die mit dieser im nächsten Zusammenhang stehenden Assoziationen.

Wie somit der hypnotische Schlaf nach der Seite der Willens- und Handlungsfähigkeit zwar ein abnormer Zustand ist, aber doch ein Zustand, der keinen andern psychologischen Gesetzen folgt als das wache Leben, so verhält es sich auch mit der für Entstehung

und Verlauf hypnotischer Zustände so bedeutsamen Suggestion. Fortwährend entstehen in uns Vorstellungen durch Worte, die wir hören, durch Handlungen, die wir sehen. Denn Wort und Handlung sind durch innige Assoziationen mit Vorstellungen verknüpft, und sie wirken um so stärker auf unser Bewußtsein und auf unseren Willen, je weniger sonstige Assoziationen oder intellektuelle Motive ihnen hemmend in den Weg treten. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet erscheint daher die Suggestion lediglich als ein äußerer Eindruck mit darauf folgenden Assoziationen, wobei diese weniger durch bestimmte positive Eigenschaften als durch das negative Merkmal ausgezeichnet sind, daß ihnen keine widerstehenden Kräfte im Wege stehen, und daß sie daher so lange die allein den Willen bestimmenden Motive bleiben, als nicht andere Suggestionen, das heißt andere auf ähnlichem Wege entstandene Assoziationen dem Bewußtsein eine entgegengesetzte Richtung geben. Wie sich aus diesen Bedingungen gewisse spezielle Formen der Suggestion, wie die Autosuggestion, die posthypnotischen Suggestionswirkungen, erklären lassen, wurde bei der Schilderung dieser Erscheinungen bereits angedeutet.

Dreiundzwanzigste Vorlesung.

Aufgaben der Tierpsychologie. Mängel derselben. Intelligenz-, Reflex- und Instinkttheorie. Bewußtseinsstufen in der Tierwelt. Reaktionen enthaupteter Tiere. Psychische und physische Interpretation tierischer Bewegungen. Lebenserscheinungen der niedersten Tiere.

Nachdem wir in den vorangegangenen Vorlesungen die Vorgänge des Bewußtseins zunächst in ihrer allgemeinen Gesetzmäßigkeit und dann unter den mannigfach abweichenden Verhältnissen der geistigen Störung, des Traumes und dem Traum verwandter Zustände betrachtet haben, bleibt uns nunmehr noch eine letzte, für die Erkenntnis der Natur jener Vorgänge und ihrer Beziehung zu den übrigen seelischen Funktionen wichtige Frage übrig: die nach dem Seelenleben der Tiere oder, um es genauer auszudrücken, nach dem Wesen und der Bedeutung derjenigen Handlungen der Tiere, die wir wegen der Bedingungen ihres Zustandekommens und wegen ihrer Ähnlichkeit mit unseren eigenen psychischen Lebensäußerungen auf seelische Vorgänge zurückführen.

Die Tierpsychologie, die nach einer Antwort auf diese Frage und auf die zahlreichen Einzelprobleme, die sie einschließt, sucht, läßt sich von zwei verschiedenen Standpunkten aus behandeln. Entweder hat man bei ihr eine Art vergleichender Physiologie der Seele, eine allgemeine Entwicklungsgeschichte des seelischen Lebens in der Reihe der lebenden Wesen, im Auge: dann steht die Beobachtung der Tiere im Vordergrund, und der Mensch wird nur insofern berücksichtigt, als er selbst eine der zu betrachtenden Entwicklungsformen, wenn auch die höchste, ist. Oder das menschliche Seelenleben ist der Hauptgegenstand der Untersuchung: dann zieht man die seelischen Äußerungen der Tiere heran, um aus ihnen über die wahrscheinliche Entwicklung der geistigen Eigenschaften des Menschen Aufschlüsse zu gewinnen. Ich habe schon im Eingang dieser Vorlesungen bemerkt, daß nur unter dem zweiten,

beschränkteren Gesichtspunkt hier das Seelenleben der Tiere betrachtet werden soll. Stellen wir aber diese beiden Behandlungsweisen der Psychologie etwa mit der vergleichenden und der menschlichen Physiologie in Parallele, so ist nicht zu übersehen, daß das Verhältnis keineswegs ein übereinstimmendes ist. Die körperlichen Organe und Funktionen der Tiere sind der objektiven Untersuchung gerade so gut, ja im lebenden Zustande sind sie ihr aus naheliegenden Gründen viel vollständiger zugänglich als die des Menschen. Darum braucht die menschliche Physiologie nicht erst daran erinnert zu werden, daß sie die vergleichende Rücksicht auf die Tiere nicht außer acht lasse: sie folgt dieser Mahnung von selbst, weil sie sich notgedrungen auf das Tier angewiesen sieht, sobald ihr die Beobachtung am Menschen versagt ist. Die menschliche Psychologie dagegen kann sich abschließen, und sie hat es meist allzu sehr getan. Gibt es doch psychologische Lehrbücher genug, in denen kaum etwas davon zu merken ist, daß es außerhalb der menschlichen Seele überhaupt noch ein seelisches Leben gibt. Ganz anders verhalten sich dagegen vergleichende Physiologie und vergleichende Psychologie zueinander. Man könnte nötigenfalls die Physiologie einer Tierklasse oder Tierspezies bearbeiten, ohne auf die analogen Funktionen beim Menschen irgendwelche Rücksicht zu nehmen. Aber man kann weder in der Psychologie irgend eines einzelnen Tieres noch des ganzen Tierreichs auch nur den kleinsten Schritt tun, ohne von den Tatsachen des menschlichen Bewußtseins auszugehen. Und hier hat nun hinwiederum die Tierpsychologie gefehlt, indem sie, ganz und gar das Vorbild der vergleichenden Anatomie oder Physiologie auf sich anwendend, ohne weitere psychologische Vorbereitungen das seelische Leben der Tiere in aufsteigender Reihenfolge glaubte darstellen und davon dann sofort nutzbringende Anwendungen auf den Menschen machen zu können. Die Folge konnte keine andere sein als eine übereilte Anwendung unzulänglich gebildeter Begriffe. Wenn Bacon dereinst die mangelhafte Naturbeobachtung der Aristoteliker seiner Zeit den Berichten eines Gesandten verglich, der seine Kenntnis der Maßnahmen einer Regierung auf Stadtgespräche gründe, so paßt dieses Bild ziemlich genau noch auf die Tierpsychologie unserer Tage. Sie ist durchgängig beherrscht von den Begriffen jener vulgären Psychologie, mit der man für die Bedürfnisse des gewöhnlichen Lebens und leider nur zu oft auch der Wissenschaften, die psychologischer An-

wendungen nicht entraten können, auszureichen glaubt. Nun besteht das Wesen dieser vulgären Psychologie darin, daß man die seelischen Vorgänge nicht für das hält, als was sie sich der unmittelbaren und vorurteilslosen Auffassung darbieten, sondern daß man die eigenen Reflexionen über jene Vorgänge in sie selber hineinlegt. Für die Tierpsychologie entspringt daraus die unausbleibliche Folge, daß die seelischen Leistungen der Tiere von den niedersten bis zu den höchsten als Verstandeshandlungen gedeutet werden, oder daß man umgekehrt, da das doch manchmal allzu verwickelte Überlegungen voraussetzen ließe, rundweg den Tieren oder mindestens den niederen Klassen des Tierreichs jede psychische Funktion abspricht, um sie für natürliche Maschinen zu erklären, die mit der nützlichen Eigenschaft ausgestattet seien, daß sich ihre zweckmäßigen mechanischen Einrichtungnn vererben. Alle Handlungen der Tiere gelten hier als völlig bewußtlose, automatische oder reflektorische Bewegungen. Auf diese Weise lassen sich gegenwärtig die Tierpsychologen in die zwei Gruppen der Intelligenz- und der Reflexpsychologen scheiden. Zwischen ihnen steht dann noch das kleine Häuflein der Instinktpsychologen. Es schließt sich an die alte Vermögenspsychologie an und glaubt in ihr ein probates Mittel zu finden, um die Tiere zwar der psychischen Fähigkeiten nicht ganz zu berauben, sie aber doch vom Menschen hinreichend weit abzurücken. Denn man bringt hier den Unterschied auf die Formel: der Mensch hat Verstand, das Tier aber Instinkt; jener handelt zweckmäßig aus vorangegangenen Zweckmotiven; dieses handelt zweckmäßig, ohne sich der Zwecke bewußt zu sein, bloß aus einem blinden, seiner Organisation eingepflanzten Trieb. Dabei sind übrigens manche geneigt, dieses instinktive Handeln nicht als ein völlig bewußtloses anzusehen, sondern den Tieren eine niederere Art von Bewußtsein, ein sogenanntes »Unterbewußtsein«, analog dem des Schlafenden oder Hypnotischen, zuzusprechen, womit sich dann meist die Annahme verbindet, unter besonderen Umständen sei es auch ihnen möglich, sich zu einem dem des wachen Menschen ähnlichen »Oberbewußtsein« zu erheben und einfachere Verstandeshandlungen auszuführen.

Unter diesen verschiedenen Theorien der Tierpsychologie ist die erste, die Intelligenztheorie, wohl die verbreitetste, weil sie durchaus der Art und Weise entspricht, wie die landläufige Vulgärpsychologie auch bei der Beurteilung des menschlichen Seelenlebens

vorzugehen pflegt. Sie verfährt aber nach einer sehr einfachen Regel. Sobald sich irgend eine Lebensäußerung so ausnimmt, daß eine Reihe von Überlegungen und Schlüssen möglicherweise zu ihr geführt haben könnte, so gilt dies als ein zureichender Beleg dafür, daß solche Überlegungen und Schlüsse wirklich stattfanden. Wo es an einer zureichenden psychologischen Analyse der Erscheinungen selbst fehlt, da ist dieser Erfolg in der Tat beinahe unvermeidlich. Die logische Reflexion ist der uns geläufigste seelische Vorgang, den wir überall in uns finden, wo wir über irgendwelche Gegenstände nachdenken. Darum löst sich nun der populären Psychologie das ganze Seelenleben in diesem Medium logischer Reflexionen auf. Die Frage, ob es andere Prozesse vielleicht von einfacherer Natur gebe, tritt ihr gar nicht nahe, weil sie überall, wo ihr Anlaß zur Selbstbeobachtung geboten ist, eben im eigenen Bewußtsein nur diesen Vorgang der logischen Reflexion wahrnimmt. Auch auf Gefühle, Triebe, Willenshandlungen überträgt sich dies: sie erscheinen als Akte der Intelligenz, die aus der Überlegung ihrer Zwecke hervorgegangen seien. Diese Auffassung ist daher lediglich aus der menschlichen in die Tierpsychologie hinübergewandert. Zu einer solchen Vermengung der seelischen Vorgänge mit der Reflexion über sie gesellt sich aber bei manchen Tierpsychologen auch noch die Neigung, die intellektuellen Leistungen der Tiere in möglichst glänzendem Lichte zu schildern. Sie entspringt teils aus der natürlichen Freude am Gegenstand der Beobachtung, teils auch aus dem Streben, im Interesse der entwicklungsgeschichtlichen Beziehungen zwischen Mensch und Tier die Differenz zwischen beiden möglichst klein erscheinen zu lassen. So schmückt denn die Phantasie des Beobachters nicht selten im besten Glauben die Erscheinungen mit frei erfundenen Motiven. Mögen auch die Tatsachen wahr sein, — durch die Interpretation, die arglos mit ihnen verwebt wird, erscheinen sie von vornherein in einer falschen Beleuchtung. Die Werke über Tierpsychologie enthalten fast auf jeder Seite Belege hierzu. Ich begnüge mich mit einigen aufs Geratewohl herausgegriffenen Beispielen, die ich dem fleißigen Werke von Romanes über »die Intelligenz der Tiere« entnehme.

Ein englischer Reverend erzählt bei Gelegenheit der sogenannten »Begräbniszeremonien« der Ameisen: »Ich bemerkte eines Tages in einer Kolonie einen unterirdischen Friedhof, auf welchem Ameisen beschäftigt waren, ihre Toten zu bestatten, indem sie sie mit Staub

bedeckten. Eine von ihnen, augenscheinlich von einer heftigen Gemütsbewegung überwältigt, wollte die Körper wieder ausgraben, wurde aber von den Totengräbern daran gehindert.« Was ist hier Tatsache, was Ausschmückung? Fest steht, daß die Ameisen Kadaver, ebenso wie andere, ihnen im Wege stehende Gegenstände, aus ihrem Nest in dessen Umgebung tragen und zudecken, wodurch sie dann ungehindert über sie hinwegwandern können. In dieser Beschäftigung sind sie offenbar in dem beobachteten Fall von einer andern Ameise gestört worden und haben sich ihrerseits dem widersetzt. Der Friedhof, die Totengräber, schließlich die untröstlichen Gefühle der Freundin, die die Hingeschiedenen dem Grabe wieder entreißen möchte, — alles das hat der gefühlvolle Beobachter hinzugedichtet. Ein anderer Freund der Ameisen erzählt: »Ein Dutzend junger Königinnen belustigte sich damit, außerhalb des Haufens auf einen großen Kieselstein zu steigen, der sich vor dem Eingang des Nestes befand. Hier drängten und zwickten sie sich zum Scherz: jede wollte den besten Platz erhalten. Die Arbeiterinnen nahmen keinen Anteil an diesen Spielen, schienen sie aber zu überwachen. Von Zeit zu Zeit grüßten sie die Prinzessinnen mit ihren Antennen, im übrigen ließen sie ihnen vollständige Freiheit.« Die Richtigkeit dieser Beobachtung braucht man nicht zu bestreiten. Warum sollten nicht einige junge Königinnen sich auf einen Kieselstein gedrängt und einige Arbeiterinnen dabei gewesen sein und jene gelegentlich, wie es die Ameisen allerwärts tun, mit ihren Antennen berührt haben? Aber daß die einen miteinander gescherzt und gespielt, die andern jene als eine Art von Hofmeisterinnen überwacht und ihnen gelegentlich ihre Ehrfurcht bezeigt haben, — das hat wieder die Phantasie des Beobachters hinzugedichtet, die zu dieser Geschichte schwerlich angeregt worden wäre, hätte nicht die Zoologie die zu solchen Analogien verführenden Namen der »Königinnen« für die eierlegenden weiblichen Tiere nun einmal eingeführt. Wie nahe liegt es dann, die noch nicht erwachsenen Weibchen »Prinzessinnen« zu nennen! Und da zu einer Prinzessin eine Hofmeisterin oder Gouvernante gehört, so macht sich die übrige Geschichte von selber. So weiß denn auch Ludwig Büchner in seinem Werk »über das Geistesleben der Tiere« von der Erziehung der Ameisen das folgende anmutige Bild zu entwerfen: »Die junge Ameise«, so erzählt er, »scheint bei ihrem Eintritt in die Welt noch keine zureichende Kenntnis der Pflichten zu besitzen, die als Mitglied einer

Gemeinschaft ihr obliegen. Man führt sie durch das Nest, man lehrt sie die häuslichen Tugenden üben, besonders die Fürsorge für die Larven. Später lehrt man sie die Freunde von den Feinden zu unterscheiden«, usw. Nach den obigen Beispielen ist leicht zu ermessen, was an dieser Schilderung wirkliche Tatsache, was phantasievolle Interpretation ist. Wie leicht es aber hier selbst sorgfältigen Beobachtern begegnen kann, Tatsachen falsch zu deuten, dafür mag der folgende Fall zeugen. Der hochverdiente Erforscher der Gewohnheiten der Ameisen, Pierre Huber, erzählt, er habe sich vergewissert, daß eine Ameise, aus ihrem Nest genommen und nach vier Monaten in dasselbe zurückversetzt, von ihren früheren Genossen wiedererkannt worden sei; denn sie sei friedlich aufgenommen worden, während sonst die Ameisen andere, die nicht zu dem Neste gehören, auch wenn sie von derselben Spezies sind, vertreiben. Huber betrachtet dies als einen Beweis für das außerordentlich treue Gedächtnis dieser Tiere. Da noch andere erfahrene Insektenkenner die Tatsache bestätigen, so scheint auf den ersten Blick Hubers Schluß gerechtfertigt zu sein. Wenn aber wirklich ein einzelnes Individuum nach so langer Zeit wiedererkannt wird, was für geistige Leistungen darf man dann nicht von diesen kleinen Tieren erwarten? Glücklicherweise hat jedoch Lubbock die Frage zum Gegenstand des Experimentes gemacht. Er entnahm die Ameisen ihrem Neste im Larvenzustand und brachte sie nach erfolgter Entwicklung wieder in das Nest zurück: es ergab sich, daß sie auch jetzt friedlich aufgenommen wurden. Ebenso werden, wie weitere Beobachtungen lehren, selbst Ameisen einer fremden Art aufgenommen, wenn man sie mit dem Saft einheimischer Individuen bestrichen hat. Offenbar handelt es sich also dabei nicht um einen individuellen Wiedererkennungsakt, sondern um ein Merkmal, das allen Individuen einer Kolonie zukommt, wahrscheinlich um einen ihnen eigenen spezifischen Geruch, der dann für die Handlungen der Tiere bestimmend ist. Ähnlich dürfte es sich mit den Tatsachen, aus denen man auf eine verhältnismäßig vollkommene Sprache der Ameisen und Bienen geschlossen hat, und mit noch manchen andern Erscheinungen verhalten.

Auf einem scheinbar völlig andern Boden steht die Reflextheorie. Sie geht davon aus, daß zahlreiche, der oberflächlichen Beobachtung als Produkte zweckbewußter Überlegung erscheinende Bewegungen der Tiere in der angeborenen Organisation des Nerven-

systems begründet sind und daher rein mechanisch auf irgendwelche äußere oder innere Reize erfolgen. Die wichtigste Gattung dieser Bewegungen, die Reflexe, haben wir in ihrer Bedeutung für die psychologische Entwicklung der Sinneswahrnehmungen bereits kennen gelernt (S. 131 ff.). Wie hier die Reflexe bestimmte Bewußtseinsvorgänge vorbereiten, so können sie auch bleibend als rein physiologische Reaktionen in die Lebensvorgänge eingreifen. Die unmittelbar auf Reize eintretenden Abwehr- und Fluchtbewegungen sind so selbst beim Menschen nicht selten reine Reflexe. Nun pflegte man es früher als ein Kriterium für die ausschließlich mechanische Natur solcher Bewegungen anzusehen, daß sie die Einwirkung des Reizes nur kurz überdauern. Ein enthaupteter Frosch z. B. führt, wenn seine Haut gereizt wird, einen einmaligen Sprung aus, um dann wieder stundenlang in der gleichen Ruhestellung zu verharren. Da das schwer begreiflich wäre, wenn das Tier ein dauernderes Bewußtsein besäße, so nimmt man daher an, jene einmalige Fluchtbewegung sei rein maschinenmäßig erfolgt. Dieses Kriterium erweist sich aber angesichts zahlreicher weiterer Erfahrungen als unzureichend. Selbst bei dem seines Gehirns beraubten Rückenmarksfrosch kommt es nämlich vor, daß er mehrere zweckmäßig variierte Bewegungen ausführt, um einen ihm unbequemen Reiz zu entfernen; und läßt man ihm auch noch die sogenannten Sehhügel (Zweihügel der niederen Wirbeltiere), so umgeht er Hindernisse ganz so, als wenn er sie sähe, ohne sich doch im übrigen von dem stumpfsinnigen Verhalten gänzlich enthaupteter Frösche zu unterscheiden. Hierdurch sah man sich veranlaßt, das Gebiet der Reflexe und der durch innere nervöse Reize verursachten automatischen Bewegungen von mechanischem Charakter zu erweitern, indem man ihnen nach dem Prinzip, daß die einfachsten Erklärungen überall zu bevorzugen seien, alle diejenigen zwecktätigen Handlungen der Tiere zuzählt, die nicht deutliche Spuren einer vorausgehenden bewußten Überlegung und Wahl zeigen. Diese Maxime ist nun aber einem doppelten Bedenken ausgesetzt. Erstens sind Überlegung und Wahl innerliche Vorgänge, für die es absolut untrügliche objektive Kennzeichen nicht gibt; und zweitens läßt sich überhaupt bestreiten, daß sich der Tatbestand des Psychischen in diesen Vorgängen erschöpfe und demzufolge nur aus den sie deutlich verratenden äußeren Symptomen erschlossen werden könne.

Der Mangel irgend eines entscheidenden Merkmals für das Vor-

handensein von Überlegung und Wahl erhellt nämlich ohne weiteres daraus, daß, sobald man Selbstregulationen zugibt, die schon innerhalb des Gebietes rein mechanischer Reflexe und Impulsivbewegungen eine nach den speziellen Bedingungen sich richtende Abänderung zulassen, eine sichere Grenze zwischen solchen physischen Regulationen und irgendwelchen Wahlhandlungen überhaupt nicht zu ziehen ist. Vielmehr bleibt es im wesentlichen eine Sache des individuellen Geschmacks, wo man jenen Schnitt legen will, der die bloß mechanisch regierte Lebewelt von der beseelten trennt. Das spricht sich auch darin aus, daß dieser Schnitt zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Beobachtern in der Tat sehr verschieden gelegt worden ist. Descartes, dem es darauf ankam, den Menschen von seinen tierischen Anverwandten möglichst weit zu entfernen, und der als einer der ersten nach eigenen Beobachtungen die mechanische Natur der Reflexe feststellte, verfuhr nach der Weise solcher Entdecker so radikal wie möglich: er machte den Schnitt unmittelbar unter dem Menschen. Selbst der Hund und das Pferd, diese treuen und gelehrigen Gefährten des Menschen, galten ihm für bloße natürliche Automaten. So radikal ist kein neuerer Vertreter der Reflextheorie mehr verfahren. Um so geteilter sind die Meinungen darüber, wo nun im Tierreich jene Grenze zu ziehen sei: zwischen den Wirbellosen und Wirbeltieren, wie einige wollen, oder schon viel tiefer, etwa unterhalb der Region der Hydroidpolypen, wie andere vorziehen.

Schlimmer noch ist es jedoch, daß die psychologischen Merkmale, nach denen man die Frage, ob mechanisch oder psychisch, zu entscheiden sucht, in der Regel unhaltbaren, von der heutigen Psychologie längst überwundenen psychologischen Voraussetzungen entnommen sind. So kann es zwar keinem Zweifel unterliegen, daß ein Wesen, das überlegt und wählt, psychische Eigenschaften besitzt. Man hat aber nicht das allergeringste Recht anzunehmen, wie dies gewöhnlich geschieht, ein Wesen, das noch nicht überlegen und wählen kann, müsse solcher Eigenschaften entbehren. Vielmehr sind Überlegen und Wählen so komplizierte seelische Tätigkeiten, daß ihnen notwendig sehr viel einfachere lange vorausgehen müssen. Das ist um so mehr anzunehmen, weil bekanntermaßen bei uns selbst zahlreiche seelische Tätigkeiten ohne Reflexion und ohne Wahl vor sich gehen. Eine Sinneswahrnehmung, ein aus Anlaß eines äußeren Eindrucks oder aus unbekannten inneren Ursachen in mir erfolgen-

der Erinnerungsakt sind ganz gewiß psychische Vorgänge. Aber niemand kann auf Grund einer vorurteilsfreien Beobachtung psychischer Erlebnisse behaupten wollen, auch sie seien Handlungen einer freiwilligen Reflexion. Hier kommt eben deutlich die psychologische Minderwertigkeit auch der Reflextheorie zum Vorschein, und es zeigt sich, daß sie eigentlich im selben Spital krank liegt wie die Intelligenztheorie. Die Forscher dieser Richtung sind im allgemeinen vortreffliche Physiologen. Aber wenn es sich um psychologische Fragen handelt, so glauben sie sich, wen auch hier der Baconische Ausdruck erlaubt ist, auf Stadtgespräche verlassen zu dürfen. Ihr einziger Unterschied von den eigentlichen Intelligenzpsychologen ist der, daß diese die Tiere oder gewisse Klassen derselben beliebig hoher Intelligenzleistungen fähig halten, während jene es nicht tun. Die Kennzeichen für den psychischen Wert einer Handlung sind aber hier wie dort die nämlichen. Als das Hauptmerkmal gilt beiden insbesondere dies, daß eine Handlung nur dann mit irgendwelchen seelischen Vorgängen verbunden sei, wenn solche der Handlung vorausgehen. Hätten diese Forscher sich, ehe sie sich ihren tierpsychologischen Studien zuwandten, nur mäßig in der menschlichen Psychologie oder unbefangen in ihrer eigenen Seele umgesehen, so würden sie die Möglichkeit, daß psychische Zustände, Empfindungen und Gefühle die äußeren Handlungen begleiten oder ihnen nachfolgen, schwerlich von vornherein von der Hand gewiesen haben. Hätten sie vollends in Erwägung gezogen, wie unendlich viele seelische Vorgänge im menschlichen Bewußtsein sich abspielen, die weder Überlegungen noch Wahlakte sind, so würde ihnen wohl auch der Gedanke nahe getreten sein, daß es Tiere geben könne, die weder überlegen noch wählen, und die darum doch nicht bloße natürliche Maschinen, sondern mindestens daneben empfindende und fühlende Wesen sind. Auch in dieser Beziehung ist die Reflextheorie nur eine Spielart der Intelligenztheorie. Bei beiden lautet die Frage: Intelligenz oder Mechanismus? als wenn es nicht ein drittes gäbe, das mindestens auf den niederen Stufen des tierischen Lebens wahrscheinlicher ist, und bei dem wir allerdings den bedenklichen Begriff der Intelligenz lieber ganz vermeiden, nämlich: physisch und psychisch zugleich. Diese dritte Möglichkeit ist aber um so mehr im Auge zu behalten, als nur durch sie eine Schwierigkeit, wenn nicht gehoben, so doch beträchtlich vermindert wird, über die sich die Reflextheorie mit merkwürdiger Leichtigkeit

hinwegsetzt: sie besteht in der Frage nach der Entstehung des psychischen Lebens. Freilich verschwindet sie auch dann noch nicht ganz, wenn wir annehmen, irgendwelche seelische Zustände einfachster Art seien schon bei den Reizbewegungen der niedersten Protozoen und möglicherweise selbst bei denen des pflanzlichen Protoplasmas als Begleiter der Barotaxis, der Chemo-, Thermo- und Phototaxis, zu finden, Erscheinungen, bei denen die regelmäßige Beziehung zu bestimmten physikalischen Agentien, die diese Namen andeuten, begleitende Elementarvorgänge psychischer Art keineswegs ausschließen. Mögen solche zunächst auch gar nichts zum Verständnis der physiologisch zu deutenden Erscheinungen beitragen, der Sprung vom reinen Mechanismus zur Psyche wird immerhin nicht so unvermittelt, als wenn wir ihn etwa erst bei den Wirbeltieren oder auch bei den Polypen und Würmern eintreten lassen. Vollends unmöglich aber wird dieser Sprung, wenn er mit einem Schlage aus dem physiologischen Mechanismus zur Intelligenz, zu einem verständigen Überlegen und Wählen überführen soll. Diese Annahme, die sogenannte Intelligenz habe sich plötzlich eines lebenden Wesens bemächtigt, ist entwicklungsgeschichtlich genau so unwahrscheinlich wie die andere, die verschiedenen Tierspezies, den Menschen mit eingeschlossen, seien irgend einmal fix und fertig aus der Erde oder aus dem Wasser gekrochen. In diese bedenkliche Lage verstrickt sich aber die Reflextheorie lediglich dadurch, daß sie das an sich sehr berechtigte Prinzip tunlichster Einfachheit der Voraussetzungen nur auf die physiologische, nicht auf die psychologische Seite der Lebenserscheinungen anwendet, sondern hier das Gegenteil dieses Prinzips befolgt, indem sie sich erstens bemüht, die Grenze, wo im Tierreich das seelische Leben beginnt, möglichst hoch hinaufzurücken, wodurch es natürlich immer unbegreiflicher wird, und indem sie zweitens das Psychische sofort mit den höchsten Bewußtseinsfunktionen beginnen läßt.

Von diesem Fehler sucht sich nun die Instinkttheorie freizuhalten. Auch sie zieht zwar zwischen höheren und niederen Lebensäußerungen eine strenge Grenze. Aber diese Grenze soll nicht das Psychische von dem rein Mechanischen oder Physiologischen, sondern sie soll nur ein Psychisches höherer von einem solchen niedrigerer Qualität scheiden. Um so leichter wird es dann möglich, jenen Schnitt durch das Reich der Lebewesen, der dieses in zwei seelisch auseinanderfallende Klassen trennt, möglichst hoch

zu legen, so daß wieder, wie bei Descartes, Mensch und Tier, als wesensverschiedene Geschöpfe einander gegenübertreten. »Der Mensch hat Verstand, die Tiere Instinkt«: so lautet nun die kurze Formel, oder näher ausgeführt: »der Mensch handelt nach Zwecken, deren er sich vor der Handlung bewußt ist, die Tiere aber handeln zweckmäßig und unbewußt«. Daneben fehlt es allerdings nicht an kleinen Differenzen in der Durchführung dieses Satzes. Neben den radikalen Instinktpsychologen gibt es auch andere, die den Tieren neben dem Instinkt noch Anfänge oder Anwandlungen von Intelligenz zuschreiben. Doch dies sind unwesentliche Meinungsverschiedenheiten. Die Hauptsache bleibt die strenge Scheidung der Seelenvermögen, die diese Theorie noch ganz nach dem Muster jener alten Vermögenspsychologie annimmt, die zu der Zeit geherrscht hatte, da Hermann Samuel Reimarus sein Werk »über die Kunsttriebe der Tiere« schrieb. Nur spielt in die moderne Tierpsychologie außerdem auch der Gegensatz von bewußt und unbewußt hinein. Das Verhältnis von Intelligenz und Instinkt soll mit dem einer bewußten und einer unbewußten Zweckmäßigkeit identisch sein, und diese sollen wieder mit individuell entstandener und generell überkommener Zweckmäßigkeit zusammenfallen. Der Mensch schafft sich fortwährend neue Zwecke mit Hilfe seiner verständigen Überlegung, das Tier dagegen folgt blind den Zwecken, die in die Spezies gelegt sind, und deren Umkreis niemals von dem einzelnen Individuum überschritten werden kann. So teilt denn diese Richtung für den Menschen im wesentlichen den Standpunkt der Reflexionspsychologie. Die reflektierende Überlegung gilt ihr hier als die seelische Grundfunktion, wobei sie wieder unbeirrt nachträgliche Reflexionen über die seelischen Vorgänge in diese selbst verlegt. Das Tier dagegen handelt ohne Überlegung, und hier weiß nun die Instinkttheorie zuweilen in treffender Kritik in den Argumenten der Intelligenzpsychologen jene Erschleichungen nachzuweisen, deren sie sich in der menschlichen Psychologie selbst schuldig macht. Da nun aber auf diesem Standpunkt auch im Tierreich das Zweckmäßige schließlich nur aus einer zwecksetzenden Intelligenz hervorgehen kann, und da doch diese Intelligenz dem Tiere selbst fehlt, so sieht man sich genötigt, nach dem Vorbild der alten Physikotheologie zur göttlichen Intelligenz seine Zuflucht zu nehmen, die dem Tier ein für allemal seinen Instinkt und mit ihm gewissermaßen einen Ersatz für die ihm fehlende Intelligenz verliehen habe. Darum

verhält sich die Instinktpsychologie ablehnend gegen die Entwicklungstheorie. Die Konstanz des Instinkts fordert auch die Konstanz der Spezies, und diese fordert den einmaligen Schöpfungsakt, bei dem der Schöpfer dem Menschen Intelligenz zu eigenem freiem Gebrauch verliehen habe, dem Tier Instinkt, um es mit dem zu seinem Leben erforderlichen, ihm selbst aber unbewußt bleibenden zweckmäßigen Tun auszurüsten. Es ist merkwürdig, daß sich die Instinkttheorie der bedenklichen Nähe, in die sie damit zur Reflextheorie gerät, selber nicht bewußt zu werden scheint. Was ist denn eine unbewußt zweckmäßige Handlung eigentlich anderes als ein zweckmäßiger Reflex? Wenn man auf diese Frage mit dem Hinweis auf ein »unbewußtes Seelenleben« antwortet, so müßte man erst deutlich machen, wie sich ein solches von einer gänzlichen Abwesenheit des Psychischen unterscheidet. Ist aber dem Tier der Instinkt gegeben, um unbewußt zweckmäßig zu handeln, so frägt man sich, warum nicht ebensogut seiner physischen Organisation die Anlagen mitgegeben sein könnten, um auf alle Lebensreize durch zweckmäßig angepaßte Reflexe zu reagieren. Darauf antwortet der Instinktpsychologe: es gibt, wenn nicht bei den allerniedersten, so doch bei den entwickelteren Tieren, Handlungen, bei denen, wenn die Analogie mit dem Menschen noch irgend einen Wert haben soll, psychische Begleiterscheinungen angenommen werden müssen. Doch daß es sich dabei um unbewußte psychische Vorgänge handle, sagt uns nirgends die Beobachtung. Vielmehr sind sie augenscheinlich, wiederum nach der Analogie mit dem menschlichen Seelenleben, Bewußtseinsvorgänge. Allerdings sind sie wohl im allgemeinen keine Intelligenzhandlungen. Aber kennen wir nicht auch beim Menschen eine Menge psychischer Prozesse, Assoziationen, Gemütsbewegungen, einfache Willensakte, die mit der Intelligenz nicht das geringste zu tun haben? So wiederholt sich bei der Instinkttheorie selbst darin der Fehler der Intelligenztheorie, daß sie Intelligenz und Bewußtsein einander gleichsetzt; und da wir die Reflextheorie bei ihrer Opposition gegen beide auf die gleiche Identität sich stützen sahen, so offenbart sich als der gemeinsame Fehler dieser Richtungen eine mangelhafte Psychologie. Er äußert sich schließlich nicht zum wenigsten in der Stellung, die sie zu dem für die Tierpsychologie fundamentalen Problem der Entwicklung einnehmen. Die Reflextheorie erkennt das Entwicklungsprinzip nur für die physische, aber nicht für die psychische Seite des Lebens

an: durch die Anhäufung äußerer Lebenseinflüsse und vor allem durch den natürlichen Kampf ums Dasein sollen sich immer kompliziertere Reflexmechanismen ausgebildet haben, die auf die äußeren oder inneren Lebensreize mit zweckmäßigen Reaktionen antworten. Gegenüber dieser stetigen Entwicklung der physiologischen Funktionen huldigt man aber für die psychologische Seite dieser Funktionen einer Art von Katastrophentheorie, die von der alten Vorstellung, dem Menschen sei der Geist irgend einmal vom Schöpfer eingeblasen worden, in ihrem Wesen kaum verschieden ist. Im Anschluß an den teleologischen Gedanken der Zuchtwahl nimmt man nämlich an, das Tier begnüge sich so lange mit rein mechanischen Reflex- und Impulsivbewegungen, als diese für seine Lebensbedürfnisse ausreichen; und es bediene sich von dem Augenblick an des Bewußtseins, der Überlegung und des Willens zu seinen Handlungen, wo die Lebensansprüche vielgestaltiger würden und daher der Besitz des Bewußtseins einen Vorteil gewähre. Nun ist absolut nicht einzusehen, wie Überlegung und Absicht plötzlich sollen entstehen können, es sei denn, daß sie durch ein Wunder mitgeteilt werden. Die Instinkttheorie nimmt hier insofern eine klarere Stellung ein, als sie die Entwicklung überhaupt leugnet und daher die Frage nach der Entstehung der verschiedenen organischen Formen ebenso wie die nach der Entstehung von Leben und Beseelung als unlösbare zurückweist.

Dieser schwierigen Lage haben schließlich manche Tierpsychologen dadurch zu entgehen geglaubt, daß sie Bewußtseinsformen verschiedenen Grades statuierten, die bald nebeneinander, bald aber auch getrennt voneinander vorkommen könnten. Das erstere sollte beim Menschen den Wechsel von Wachen und Schlaf sowie die Hypnose, das letztere die Unterschiede des menschlichen und des tierischen Bewußtseins erklären. Wie im Traum das intelligente, nach wohlüberlegten Motiven handelnde »Oberbewußtsein« einem dämmerhaften, von planlosen Assoziationen geleiteten »Unterbewußtsein« Platz mache, in welchem nach der Meinung mancher Psychologen auch die für späteren Gebrauch im Gedächtnis bewahrten Vorstellungen verschwinden, so sollen sich die Tiere bleibend im Zustand eines solchen dunkeln Unterbewußtseins befinden. Nun sind alle jene Erscheinungen, die man beim Menschen auf diesen Besitz eines »Doppel-Ich« zurückgeführt hat, Abweichungen vom normalen Verhalten, in denen nicht nur die allgemeinen Gesetze dieses letzteren,

bloß in irgendwie gestörter, nach gewissen Richtungen gesteigerter, nach andern gehemmter Form, fortwirken, sondern die auch meist durch zahlreiche Fäden der Assoziationen mit dem normalen, wachen Zustand verbunden sind. Der Begriff eines »Unterbewußtseins« zerstört alle diese tatsächlichen Beziehungen, um den Menschen in ein geheimnisvolles Doppelwesen zu verwandeln. Ein solches Verfahren mag im Interesse einer mystischen Metaphysik liegen, aber es liegt gewiß nicht in dem der wissenschaftlichen Psychologie. Wie vielmehr Traum, Hypnose, geistige Störung nur ein unter bestimmten psychologischen Bedingungen verändertes, kein numerisch verschiedenes Bewußtsein bedeuten, so hat auch der Ausdruck »Unterbewußtsein«, auf das Tier im Vergleich zum Menschen angewandt, nur dann einen Sinn, wenn man darunter einen niedereren Grad der Bewußtseinsentwicklung versteht. Dieser Sinn wird aber gerade durch die Anlehnung an den Begriff des Doppelbewußtseins verdunkelt, und er legt das Mißverständnis nahe, daß es sich dabei um spezifische Unterschiede im Sinne der Vermögenspsychologie handle. Damit gestaltet sich dann diese Auffassung zu einer Nebenform der Instinkttheorie, wie sie denn auch in der Interpretation der Erscheinungen zwischen ihr und der Intelligenztheorie die Mitte hält. Indem man an Stelle der alten Seelenvermögen spezifisch verschiedene Bewußtseinsarten einführt, überträgt man nur die Vermögensbegriffe in eine moderne Sprache. Dabei spielt dann zugleich der Begriff des Bewußtseins jene bedenkliche Rolle, auf die schon oben, bei der allgemeinen Erörterung der Bewußtseinsfunktionen, hingewiesen wurde (S. 225 f.): man betrachtet das Bewußtsein als etwas, das außerhalb der einzelnen seelischen Vorgänge existiert, als eine Art Schaubühne, auf der Vorstellungen auftreten und verschwinden, um gelegentlich wiederzukommen, wenn ihr Stichwort gefallen ist. Was liegt da näher als anzunehmen, daß sie nach Umständen auch einmal in eine andere, tiefer gelegene Bühne herabsteigen? So zerfällt hier das menschliche Seelenleben, ähnlich dem mittelalterlichen Mysterienspiel, in mehrere übereinander gelegene Stockwerke, von denen dann bei den Tieren nur der untere Stock übrigbleibt. Diesem Unterbewußtsein wird dann, im Gegensatz zu dem durch vorbedachte Überlegungen geleiteten Oberbewußtsein, eine ohne Überlegung vor sich gehende Anpassungsfähigkeit zugeschrieben, die mit der Bildsamkeit des Nervensystems Hand in Hand gehe. Praktisch ist so dieses Unterbewußtsein wieder mit dem Instinkt der

Instinktpsychologen und das Oberbewußtsein mit der Intelligenz der Intelligenzpsychologen identisch.

Dieser ganze Bauplan fällt aber zusammen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß das »Bewußtsein« überhaupt nur ein Ausdruck für das Beisammensein der seelischen Erlebnisse selbst ist, nichts was außerhalb der letzteren und unabhängig von ihnen besteht; daher auch mit der Behauptung mancher Tierpsychologen, gewisse Tiere, wie die Bienen und Ameisen, besäßen zwar ein sehr ausgebildetes Erinnerungsvermögen, aber kein Bewußtsein, überhaupt kein psychologischer Sinn zu verbinden ist. Wir haben nur insofern ein Recht, das Bewußtsein von den seelischen Vorgängen zu unterscheiden, als wir damit eben jenes Beisammensein durch die zwischen den einzelnen Vorgängen stattfindenden Verbindungen ausdrücken wollen. Zu diesen Verbindungen gehören nun vor allem die Erinnerungsvorgänge. Daß ein Tier Gedächtnis, aber kein Bewußtsein besitze, ist also gewissermaßen eine contradictio in adjecto. Da die psychischen Verbindungen ebensowohl die Anzahl der in irgend einem Moment vorhandenen Erlebnisse, wie die relative Klarheit und Deutlichkeit bestimmen, mit der die einzelnen gegeben sind, so sind ferner die Verhältnisse des Bewußtseinsumfangs und des Bewußtseinsgrades nicht Eigenschaften, die einem jenen Inhalt selbständig umschließenden Gehäuse zukommen, sondern sie sind durchaus nur Eigenschaften der Erlebnisse selbst. Demnach kann auch von Graden des Bewußtseins bloß insofern die Rede sein, als man dabei einerseits die Klarheit und Deutlichkeit, in der einzelne seelische Erfahrungsinhalte gegeben sein können, und anderseits den zeitlichen Zusammenhang im Auge hat, in dem sie miteinander stehen. Beide Momente bedingen sich aber wechselseitig. Wollen wir für den in einem gegebenen Augenblick vorhandenen Bewußtseinsgrad oder für jenen durchschnittlichen Wert desselben, den wir die einem Individuum oder einer Spezies zukommende Bewußtseinsstufe nennen könnten, ein allgemeines Maß gewinnen, so läßt sich als solches nur der Zusammenhang der sukzessiven psychischen Inhalte in der Zeit benützen. Denn er wird infolge jener Beziehungen immer zugleich ein annäherndes Maß für die mittlere Apperzeptionshöhe oder für das sein, was wir den Klarheitsgrad eines Bewußtseins nennen. Wollen wir diese Verhältnisse graphisch veranschaulichen, so werden wir aber am zweckmäßigsten wieder von unserem eigenen Bewußtsein ausgehen (Fig. 51). Deuten wir

demnach den kontinuierlichen Fluß der seelischen Vorgänge durch eine horizontale Gerade und die kürzeren oder längeren Unterbrechungen derselben durch entsprechende Lücken im Verlauf dieser Linie an, so wird hier zunächst der Beobachtung Ausdruck zu geben sein, daß auch das menschliche Bewußtsein noch in seinem entwickelten Zustande solche Unterbrechungen fortwährend darbietet. Wenn wir trotzdem den Fluß des seelischen Geschehens in der Regel als einen stetigen auffassen, so geschieht das in der Tat nicht deshalb, weil solche leere Stellen ganz fehlten, sondern weil stets von den momentan gegebenen Inhalten reproduktive und assimilative Verbindungen zu früher dagewesenen, und zwar bald zu den unmittelbar vorangegangenen, bald zu weiter zurückliegenden, hinüberreichen. Deuten wir solche Verbindungen durch die unterhalb der Geraden angebrachten Bogenlinien an, so können wir demnach den Fluß des Geschehens im menschlichen Bewußtsein durch das Schema *D* in Fig. 51 darstellen.

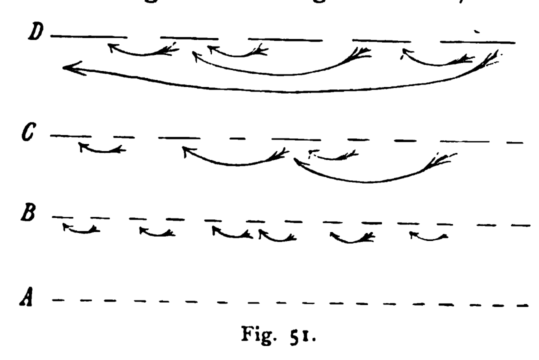


Fig. 51.

Die stetig verlaufenden Teile der Geraden sind von verhältnismäßig großer Ausdehnung, die dazwischen bleibenden Lücken relativ klein, und über diese leeren Stellen hinaus erstrecken sich überall weit, zum Teil, wie der letzte der Pfeile andeutet, noch in einen dem Schema schon längst entrückten Verlauf zurückreichende Verbindungen, so daß hier in der Selbstauffassung der Eindruck eines fast unabsehbaren Kontinuums entstehen kann. Auf einer etwas weiter zurückliegenden Stufe, die etwa durch das menschliche Kind in seiner frühesten Lebenszeit und durch manche Tiere repräsentiert werden mag, sind die leeren Intervalle größer und häufiger, während die erfüllten Bewußtseinsstrecken an Zahl und Ausdehnung abnehmen und die Verbindungen zwischen ihnen zumeist nur bis zu den unmittelbar vorangegangenen, seltener auch zu früheren zurückreichen, indes einzelne Bewußtseinsinseln wohl auch ganz isoliert bleiben (*C*). Auf einer noch weiter zurückliegenden Stufe, wie sie etwa der Mehrzahl der niederen Tiere und dem Kind in den ersten Lebenstagen entsprechen mag,

nehmen die ganz isolierten Inseln zu, die erfüllten Strecken schrumpfen noch mehr zusammen. Doch werden noch immer benachbarte durch Assoziationen verknüpft (*B*). Endlich auf der primitivsten Stufe, die den Zustand der allerniedersten beseelten Wesen wiedergibt, und die freilich nicht mehr für uns nachweisbar ist, werden vermutlich auch jene spärlichen Verbindungen unmittelbar aneinandergrenzender Strecken aufhören. Das Bewußtsein zerfällt dann ganz in eine Anzahl isolierter Bruchstücke ohne irgend einen Zusammenhang (*A*). Selbstverständlich soll übrigens dieses Bild nur die Hauptstufen herausgreifen, zwischen denen mannigfache Übergänge vorkommen werden, mit deren Einrechnung nun das ganze Schema in der von unten nach oben fortschreitenden Reihenfolge, bei *A* beginnend und bei *D* endend, die Möglichkeit veranschaulicht, wie aus niederen allmählich höhere Bewußtseinsformen hervorgehen können, ohne daß dazwischentretende totale Neuschöpfungen oder, was im Grunde auf dasselbe hinausläuft, verschiedene Bewußtseinsarten anzunehmen sind.

Doch so wahrscheinlich für die Bewußtseinsentwicklung als solche ein genetisches Verhältnis, wie es die Fig. 51 darstellt, sein mag, so wird man doch in keiner Weise nach diesem Schema allein jene Leistungen der Tiere beurteilen dürfen, bei denen psychische Kräfte eine Rolle spielen. Vielmehr haben wir stets zu bedenken, daß es sich hier nirgends um rein psychische, sondern um psychophysische Funktionen handelt, bei denen je nach Umständen das Schwergewicht entweder auf die psychische oder auf die physische Seite fallen kann. Mag die Reflextheorie zu weit gehen, wenn sie alle Leistungen der Tiere oder wenigstens die der niederen auf einen automatisch wirkenden Mechanismus zurückführt, daran ist jedenfalls nicht zu zweifeln, daß diesem Mechanismus noch beim Menschen eine große Bedeutung zukommt, und daß er wahrscheinlich um so wirksamer wird, je mehr die psychische Seite der animalischen Funktionen zurücktritt. Insbesondere fällt alles, was wir in dem Leben der Tiere auf vererbte Anlagen zurückführen müssen, soweit sich hier ein Urteil gewinnen läßt, dem physischen Faktor der psychophysischen Organisation zu. Denn noch ist jeder Versuch, eine psychische Vererbung in dem Sinne anzunehmen, daß bestimmte psychische Inhalte, Empfindungen, Vorstellungen, Gefühle, auf die Nachkommen fortgepflanzt würden, an der unbefangenen Beobachtung gescheitert. Steht es fest, daß dem Blind- und dem Taubgeborenen jede Spur von Licht- oder von Farben-

empfindung versagt ist, wie sollen dann angeborene Vorstellungen bei Tieren möglich sein? Zudem läßt sich alles das, was man etwa auf diese Quelle zurückführen möchte, aus der Vererbung physischer Anlagen erklären. Diese mögen aber allerdings auch die Entstehung irgendwelcher psychischer Gebilde gelegentlich so sehr erleichtern, daß diese anscheinend momentan bei der ersten Einwirkung der Lebensreize sich entwickeln können. So haben wir ja in dem Reflexmechanismus des Auges einen Apparat kennen gelernt, der sicherlich in der angeborenen Organisation des Nervensystems vorgebildet ist, und der bei zahlreichen Tieren, z. B. bei dem eben aus dem Ei gekrochenen Hühnchen, viel mehr als beim Menschen und bei den meisten Säugetieren dazu vorbereitet ist, bei der Einwirkung von Lichtreizen auch psychische Wahrnehmungsfunktionen zu vermitteln. Doch nichts spricht dafür, daß diese selbst schon vorhanden seien, ehe noch Lichtreize auf das Auge eingewirkt und die Reflexe desselben neben den begleitenden Licht- und Bewegungsempfindungen ausgelöst haben. Da das Schema der Fig. 51 nur den allgemeinen Zusammenhang der Bewußtseinsfunktionen ins Auge faßt und die davon zum Teil ganz unabhängigen physischen Anlagen des Nervensystems zu zweckmäßigen Reaktionen außer Betracht läßt, wir aber bei der Beurteilung der Bewußtseinsfunktionen bei den Tieren nur auf diese äußeren Reaktionen angewiesen sind, so ist es klar, daß wir aus dieser Reaktionsfähigkeit durchaus nicht ohne weiteres auf die Stufe zurückschließen dürfen, die ein Wesen in der durch jenes Schema versinnlichten Reihe einnimmt. Ein Organismus, der in psychischer Beziehung vielleicht nur der Stufe *A* zugehört, kann möglicherweise durch die reiche Ausstattung mit vererbten Reflexapparaten einen andern, der bereits zu *B* oder gar zu *C* und *D* emporreicht, in der zweckvollen Anpassung seiner Handlungen an die äußeren Lebensbedingungen übertreffen, falls sich etwa der letztere den größten Teil dessen, was jener als ererbtes Gut zur Welt mitgebracht hat, erst während des individuellen Lebens durch die eigene Übung seiner psychophysischen Tätigkeiten aneignen muß. Diese Möglichkeit werden wir um so weniger zurückweisen können, als wir wenigstens in einem Fall etwas ähnliches mit Sicherheit bestätigen können, nämlich beim Menschen selbst, mit dessen angeborenen Kunstfertigkeiten bis herab zu der für ihn doch ganz unentbehrlichen Kunst des Gehens, es von Hause aus bekanntlich schwach bestellt ist, so daß das mensch-

liche Kind erst mühsam erlernen muß, was die meisten Tiere ohne weiteres vollbringen können. Das werden wir aber gewiß nicht etwa einer in diesem Punkte größeren Intelligenz der Tiere und ebensowenig irgendwelchen angeborenen Vorstellungen oder Begehrungen zuschreiben dürfen, sondern einzig und allein dem Umstande, daß eben bei ihnen schon von der Geburt an relativ viel ausgebildetere Reflexmechanismen vorhanden sind, die sofort bei der Einwirkung der äußeren Reize zweckmäßig abgestufte Bewegungen hervorbringen, wogegen beim Menschen solche automatisch wirkende Vorrichtungen zwar nicht fehlen, jedoch ihre Hauptausbildung während des individuellen Lebens empfangen. So tritt hier erst infolge individueller Einübung jene Mechanisierung der Handlungen ein, die bei vielen Tieren ererbt ist, also, wie wir schließen müssen, während der generellen Entwicklung der Spezies erworben sein muß. Wie wir uns diesen generellen Vorgang denken sollen, das ist freilich eine Frage, auf die wir, da sie mit dem Problem der sogenannten angeborenen Instinkte zusammenhängt, erst später werden eingehen können.

Wenn nun aber vermöge dieses Ineinandergreifens vererbter physischer Anlagen und wirklicher Bewußtseinssymptome die Entscheidung zwischen beiden mindestens in vielen Fällen zweifelhaft bleiben muß, so ist dabei nicht zu übersehen, daß der physische Ursprung einer äußeren Handlung gleichzeitig vorhandene psychische Vorgänge ebensowenig ausschließt, wie umgekehrt die psychologische Motivierung einer gleichzeitigen physiologischen Interpretation im Wege steht. Vielmehr ist offenbar gerade dies ein Fehler, dessen sich die Intelligenz- wie die Reflextheorie schuldig machen, daß für sie nur die Alternative »physisch oder psychisch« zu existieren pflegt, während namentlich in den zweifelhaften Fällen, wo man diese Alternative stellen kann, möglicherweise das koordinierende »physisch und psychisch« viel wahrscheinlicher ist. Durch die ganze Geschichte der Frage, ob die komplizierteren Antwortsbewegungen der Tiere auf Reize mechanische Reflexe, oder ob sie niedere psychische Leistungen seien, zieht sich diese Verwechselung. Vorbildlich für die analogen Fragen der Tierpsychologie sind in dieser Beziehung die Verhandlungen über die Natur der Bewegungen des enthaupteten Frosches. Pflüger erklärte sie für »sensorische Funktionen«, d. h. für Bewußtseinssymptome. Goltz sah in ihnen

... die
... Reizes,
... ange-
... hirn-
... tropfen
... Seite
... putiert
... andern
... nsorische
... findung
... en aus-
... Stelle
... mmen-
... eine
... zum
... ysio-
... Me-
... werden
... nktion
... solange
... ament-
... beiden
... der
... wahr-
... Ent-
... Fig. 51
... Ent-
... eines
... ein-
... ge-
... etwa
... ssung der
... all der
... seiner-
... ür einen
... sogar
... Lebens-
... ig npathi-
... Ebenso liegt

darin kein Widerspruch, daß sich eine solche »Rückenmarksseele«, wie man sie bei dem enthaupteten Frosch voraussetzen kann, beim unverletzten Tier noch nicht durch selbständige Symptome bemerklich macht. Denn es ist ja ganz natürlich, daß der Anteil, den irgend ein Teil des Nervensystems am psychischen Leben hat, mit seiner Trennung von dem Ganzen entweder hinfällig wird, wie das wahrscheinlich bei den höheren Tieren unter ähnlichen Bedingungen stattfindet, oder aber in anderer und im allgemeinen selbständigerer Weise sich betätigen muß. Schließlich wird man daher für solche Lebensäußerungen, ebenso wie für die analogen zweckmäßigen Bewegungen niederer Tiere, den richtigen Standpunkt der Beurteilung wieder allein durch den Rückgang auf den Menschen finden, falls man nur die Unterschiede der Organisation wie der Funktion im Auge behält. Von diesen abgesehen, kann es aber nicht zweifelhaft sein, daß diejenigen menschlichen Handlungen, mit denen wir die Bewegungsreaktionen der Tiere zunächst in Vergleich ziehen müssen, die Willenshandlungen, nicht der Alternative »psychisch oder physisch«, sondern der Koordination »psychisch und physisch« das Wort reden. Die Empfindungen und Gefühle, die sich an einem Willensvorgang beteiligen, sind ja psychophysische Vorgänge. Höchstens von dem ersten Willensimpuls ließe sich also annehmen, daß er aus einer rein seelischen Causa prima hervorgehe. Aber auch diesen Impuls müssen wir psychologisch wieder aus Motiven ableiten, das heißt aus Vorgängen, die aus Empfindungen und Gefühlen bestehen. Der einzige Unterschied von der zweckmäßigen Antwortsbewegung des enthaupteten Frosches bleibt schließlich der, daß die letztere auf einen enger begrenzten Zusammenhang psychischer Elemente zurückführt, während die menschliche Willenshandlung eine unabsehbare Fülle von Bedingungen voraussetzt, die sich zuletzt in den unmittelbar den Willensimpuls vorbereitenden Motiven konzentrieren. Dieser unendlich wachsenden psychischen Komplikation entspricht aber physiologisch der Unterschied, daß uns die Antwortsbewegung des dekapitierten Frosches noch als ein relativ begreiflicher Fall einer Selbstregulierung erscheint, die in andern Erscheinungen physiologischer Selbststeuerung der Funktionen ihre Analogie findet, während wir bei einem menschlichen Willensakt darauf verzichten, ihn nach solchen Vorbildern interpretieren zu wollen. Nichtsdestoweniger wird der Physiologe von seinem Standpunkte aus daran festhalten müssen, daß prinzipiell

auch hier die uns allein erkennbaren physischen Endglieder des Vorgangs vollständig aus dem gesamten Mechanismus der Lebensprozesse abzuleiten sein würden, wenn dieser uns ebenso klar vor Augen läge wie der nervöse Mechanismus eines einfachen Reflexaktes. Darin liegt auch schon ausgesprochen, daß nun für den Psychologen nicht minder das Umgekehrte gilt. Er wird jene einfachen Antwortsbewegungen nicht deshalb für außerhalb der Sphäre des Psychischen erklären dürfen, weil sie einfach genug sind, um sie nötigenfalls auch mechanisch deuten zu können. Er wird das um so weniger tun, weil doch auch auf psychischer Seite die verwickelteren Phänomene nicht mit einem Male als solche entstehen können, sondern auf einfacheren gleicher Art sich erheben müssen. Dann aber bilden solche einfache und doch zugleich nach den jeweils vorhandenen Bedingungen variierende Antwortsbewegungen, die wir nach der früher (S. 252) für die Willenshandlungen entworfenen Skala als Triebbewegungen bezeichnen können, wichtige Knotenpunkte innerhalb der parallellaufenden Entwicklungen des physischen Mechanismus und der psychischen Vorgänge. Diese in stumpfsinniger Gleichförmigkeit vor sich gehenden und doch eine beschränkte Selbstregulierung nicht ausschließenden Reizbewegungen bieten nämlich Fälle dar, wo die physische und die psychische Interpretation wirklich gleich nahe liegen. Steigen wir eine Stufe tiefer herab, so ist der Eindruck so vorwiegend ein mechanischer, daß wir geneigt sind, von einem Bewußtseinsakt überhaupt abzusehen, obgleich Zustände, wie sie das Schema *A* (Fig. 51) darstellt, jedenfalls sehr wohl möglich und, wenn wir die psychologische Katastrophentheorie ablehnen, wahrscheinlich sind. Entfernen wir uns dagegen nach der andern Seite von diesem Knotenpunkt, so verschwindet jede Aussicht, den Vorgang in seine physiologischen Komponenten aufzulösen, während uns die eigenen Bewußtseinsvorgänge noch in weiter Ausdehnung den psychischen Zusammenhang der Bedingungen übersehen und diesen daher auch auf analoge komplexe Willenshandlungen der Tiere übertragen lassen. Wer von vornherein von der Alternative »physisch oder psychisch« ausgeht, dem scheiden sich diese beiden innerlich zusammengehörigen Tatsachenreihen durch eine unüberbrückbare Kluft: die niedere Form wird ihm zu einem Produkt des Mechanismus, die höhere zu dem eines rein psychischen Automatismus. Aber die Möglichkeit schwindet, den Ursprung der höheren aus den niederen Funktionen zu begreifen.

Auch ist in der Wirklichkeit von einer solchen die gesamte Tierwelt trennenden Kluft nichts zu bemerken. Denn hier gehen die einfachsten zweckmäßigen Reizbewegungen der niederen oder der auf ihre niederen Zentren reduzierten höheren Organismen ohne bestimmte Grenze in die komplizierteren, zum Teil von weit zurückreichenden Vorbedingungen abhängigen Handlungen der dem Menschen nahestehenden Tiere und des Menschen selbst über.

Versuchen wir es nun, auf der Grundlage dieser Erwägungen die tierischen Lebensäußerungen auf ihren verschiedenen Stufen zu beurteilen, so wird es zweckmäßig sein, zunächst jene niedersten Tiere, deren seelisches Leben vor allem dem Zweifel ausgesetzt ist, von denjenigen zu scheiden, die durch die größere Ähnlichkeit ihres Verhaltens mit dem des Menschen solchem Zweifel weniger begegnen. Um ein möglichst einheitliches und zugleich einfaches Bild zu gewinnen, wird es hier gut sein, die Grenzlinie eher zu tief als zu hoch zu ziehen. Nach diesem Gesichtspunkt mögen die Protozoen, die Cölenteraten (Schwämme, Medusen, Polypen), die Echinodermen und Würmer als eine offenbar in ihren animalischen Funktionen niedriger stehende Abteilung den Arthropoden, Mollusken und Wirbeltieren als der höheren gegenübergestellt werden. Daß dabei diese und jene Abteilung immer noch Wesen von sehr verschiedener Stufe umfaßt, soll natürlich nicht verkannt werden. Schon die allmähliche Differenzierung des Nervensystems und der Sinnesorgane in der ersten, das stetige Zurücktreten der sichtlich durch Vererbung physischer Anlagen bestimmten sogenannten Instinkte gegenüber den im individuellen Leben neu erworbenen Eigenschaften in den verschiedenen Klassen der zweiten Abteilung weist ja auf sehr große Unterschiede hin. Für die allgemeineren Fragen der Tierpsychologie wird gleichwohl eine solche rohe Scheidung um so mehr genügen, da die spezielle tierbiologische Untersuchung einer irgend eingehenderen psychophysischen Charakteristik der einzelnen Klassen und Ordnungen des Tierreichs noch bei weitem nicht zureichend vorgearbeitet hat. Denn im allgemeinen sind es innerhalb der großen Menge der auch psychologisch außerordentlich abweichenden Tierformen nur ganz vereinzelte, die aus irgendwelchen Anlässen die Aufmerksamkeit mehr auf sich gelenkt haben: so in der unteren der oben bezeichneten Abteilungen wegen der Frage nach den ersten Anfängen psychischen Lebens die Protozoen, in

der oberen wegen ihrer geselligen Instinkte die Insekten und wegen ihrer nahen Beziehungen zum Menschen die Haustiere, ihnen allen voran der treue Genosse des Menschen, der Hund.

Um die Frage nach den allerersten Anfängen des Psychischen zu beantworten, sehen wir uns in der Tat zunächst auf die Beobachtung jener noch wenig differenzierten Wesen hingewiesen, die man hauptsächlich deshalb, weil ihre Bewegungsreaktionen denen der Tiere ähnlich sind, als die einfachsten Tierformen ansieht: die Protozoen. In den Lebensäußerungen dieser sogenannten Urtiere findet sich freilich schon ein stufenweiser Fortschritt, der mit dem ihrer Organisation gleichen Schritt hält. Auf der niedersten Stufe, wie sie die ganz aus einer zähflüssigen Protoplasmamasse bestehenden Wurzelfüßer (Rhizopoden) repräsentieren, gleichen die trägen Bewegungen der Leibessubstanz, das abwechselnde Hervortreten und Einziehen fußähnlicher Fortsätze (Pseudopodien) noch so sehr den Erscheinungen am pflanzlichen Protoplasma, daß man geneigt ist, sie ebenso wie diese ganz auf Imbibitionserscheinungen und physikalisch-chemische Reizwirkungen zurückzuführen, von denen zweifelhaft bleiben muß, ob sie etwa von elementaren psychischen Vorgängen begleitet sind oder nicht. Ähnlich verhält es sich auch noch mit den allerdings viel lebhafteren Bewegungen der Geißelinfusorien (Flagellaten), die denen der Schwärmsporen der Algen oder frei beweglicher Elementarteile des tierischen Organismus, den Zoospermien, sehr ähnlich sind. Ein anderes Bild bieten schon die Wimperinfusorien. Ihre lebhafte, anscheinend spontane Hin- und Herbewegung, ihre Nahrungsaufnahme, ihr Verhalten gegen mechanische Reize bieten auf den ersten Blick so viele Analogien mit tierischen Willenshandlungen, daß man sich nicht wundern kann, wenn die früheren Beobachter an den psychischen Eigenschaften dieser mikroskopischen Wesen nicht zweifelten. Nichtsdestoweniger ist dieser Schluß aus dem allgemeinen Eindruck der Körperbewegungen nicht haltbar. Denn ein Blick auf die verwandten Protoplasma- und Zilienbewegungen von Elementarteilen des pflanzlichen und tierischen Körpers lehrt, daß derartige Bewegungen sehr leicht durch Wärme, Licht, Flüssigkeitsströmungen und chemische Agentien entstehen können, Einwirkungen, denen die mikroskopischen Geschöpfe in dem flüssigen Medium, in dem sie leben, fortwährend ausgesetzt sind. Daraus, daß sie, wenn keine sichtbaren äußeren Reize auf sie einwirken, gleichwohl nicht, wie unter solchen Umständen der

dekapitierte Frosch, unverrückt ihre Lage behaupten, darf man daher noch nicht schließen, daß ihre Bewegungen irgend etwas mit Willenshandlungen zu tun haben. Da sie unaufhörlich solchen physikalischen und chemischen Reizen ausgesetzt sind, würde ihnen das enthauptete Wirbeltier erst dann gleichen, wenn auf dieses ebenfalls ohne Unterlaß äußere Reize einwirkten. Einen dekapitierten Frosch, den wir mit solchen bearbeiteten, würde aber wahrscheinlich jeder, dem die näheren Umstände unbekannt sind, für ein willkürlich handelndes Wesen halten. Im Hinblick auf diese fortwährenden Reizeinwirkungen und ihre in einzelnen Fällen deutlich nachweisbaren Folgen wird man daher nicht anstehen können, die Bewegungen dieser Urtiere demselben Gebiet sogenannter »Reizbewegungen« oder näher bezeichnet barotaktischer, thermotaktischer, phototaktischer, chemotaktischer Erscheinungen zuzurechnen, wie sie die lebende Substanz überall, im Pflanzen- wie im Tierreich, erkennen läßt, und wie sie eben bei den Urtieren vermöge ihres frei beweglichen mikroskopischen Leibes im allgemeinen ein belebteres, den Bewegungen der höheren Tiere äußerlich ähnlicheres Bild darbieten als etwa die Bewegungen des in einer Pflanzenzelle eingeschlossenen oder auch als die des freien, aber vermöge seiner massenhaften Ansammlung sehr viel trägeren Protoplasmas der Schleimpilze (Myxomyzeten). Diese Bedingungen der freieren Beweglichkeit bringen es auch mit sich, daß vornehmlich schon bei den Wimperinfusorien die beiden Formen von Bewegungen, die sich auch bei den höheren Tieren und noch beim Menschen als rein physiologische Lebensäußerungen unterscheiden lassen, die automatischen, die unmittelbar aus inneren Reizen entspringen, und die reflektorischen, die durch äußere Reize ausgelöst werden, einigermaßen gesondert uns entgegentreten. Wenn beide bei den höheren Tieren an das Nervensystem gebunden sind, während bei den Protozoen ein solches noch gänzlich fehlt, so bildet dies natürlich keine Instanz gegen diese Unterscheidung. Denn die protoplasmatische Leibessubstanz der Urtiere ist eben das noch undifferenzierte Substrat aller der physiologischen Funktionen, die sich bei den höheren Tieren über Sinnesorgane, Muskeln, Nerven und Nervenzentren verteilen.

Können danach die Lebensäußerungen dieser einfachsten Tierformen ohne besondere Schwierigkeit als rein physiologische Reaktionen gedeutet werden, so ist nun aber damit natürlich nicht ausgeschlossen, daß diese Reaktionen auch mit psychischen Elementar-

vorgängen verbunden seien, die wir etwa nach Analogie mit unserem eigenen Bewußtsein als einfache Empfindungen und daran gebundene sinnliche Gefühle voraussetzen mögen. Nur wird man freilich solche als möglich zuzulassende psychische Elementarvorgänge nicht als die Ursachen der beobachteten Bewegungsreaktionen, sondern man wird sie höchstens als begleitende Zustände der an sich rein physiologisch bedingten Lebensäußerungen ansehen müssen. Denn weder zwingen die Erscheinungen selbst zur Annahme einer kausalen Beziehung, noch hat diese irgend eine psychologische Wahrscheinlichkeit für sich, da es schwer denkbar ist, wie in einfachen Lebewesen schon Handlungen entstehen sollten, denen, ähnlich wie unsern Willenshandlungen, irgendwelche psychische Motive vorausgehen sollten. Psychische Elementarvorgänge, die als Begleit- oder Folgewirkungen physiologischer Reaktionen entstehen, können aber natürlich aus irgendwelchen rein physiologischen Gesichtspunkten weder angenommen noch auch ausgeschlossen werden, sondern es kann sich nur darum handeln, ob solche an sich für die Interpretation der Bewegungen selbst nichts leistende psychische Begleitvorgänge aus allgemeineren psychologischen Gründen wahrscheinlich sind oder nicht. Hier gibt es nun in der Tat zwei Gesichtspunkte, die für eine derartige psychophysische Auffassung dieser einfachsten Lebensäußerungen in die Schranken treten. Erstens verlieren wir, wenn wir eine gänzlich apsychische Natur derselben annehmen, jede Kontinuität der psychischen Entwicklung: wir werden unrettbar einer Katastrophentheorie in die Arme geführt, die doch im Grunde in der Psychologie noch weniger brauchbar ist wie in der Naturwissenschaft, weil sie dort unvermeidlich zugleich zu einer Art Schöpfungs- oder Wundertheorie wird. Zweitens werden uns die bei höheren Tieren und beim Menschen zweifellos vorkommenden, durch psychische Motive vorbereiteten Handlungen erst begreiflich, wenn wir annehmen, daß sie sich in der Reihe der lebenden Wesen in andern, an sich rein physiologisch ablaufenden, jedoch schon während ihres Ablaufs von einfachen seelischen Affektionen begleiteten Bewegungen vorbereiten. In den Bewegungen der Protozoen eine solche notwendig zu postulierende Vorstufe zu sehen, liegt aber um so näher, als diese Bewegungen ja in ihren physiologischen Beziehungen und demnach auch in ihrer äußeren Erscheinungsweise durchaus den Willenshandlungen der höheren Tiere gleichen. Daraus folgt sicherlich nicht, daß sie selbst Willenshandlungen sind:

aber es folgt daraus, daß, wenn für die Willenshandlungen höherer Tiere überhaupt irgendwelche Vorstufen existieren, diese hier zu vermuten sind. Auf den Charakter von Vorstufen im eigentlichen Sinne können sie übrigens nur dann Anspruch erheben, wenn sie auch in psychologischer Beziehung jene komplexeren seelischen Akte vorbereiten; und das können sie wiederum nur dann, wenn auch bei ihnen begleitende psychische Elemente nicht fehlen. Nur werden wir voraussetzen müssen, daß diese selbst noch zusammenhanglos bleiben, da irgendwelche Spuren einer auch noch so einfachen Wiedererinnerung an vorangegangene Erlebnisse nirgends sich finden. Demnach können wir uns wohl den Bewußtseinszustand eines solchen Wesens durch das Schema *A* der Fig. 51 (S. 388) veranschaulichen. Ein solcher Zustand, bei welchem jede Bewußtseinsinsel von der andern isoliert bleibt, weil nach jeder Empfindung, die eine Bewegungsreaktion begleitet, die Kontinuität wieder abbricht, ist freilich kein Bewußtsein in unserem, der menschlichen Psychologie entlehnten Sinne. Gleichwohl wird man ihn ebensogut als die Vorbedingung der höheren Bewußtseinsstufen betrachten dürfen, wie wir physiologisch in den Reaktionen des undifferenzierten Protoplasmas dieser Tiere die Vorbedingungen zur Entwicklung der hochdifferenzierten Leistungen der Sinnesorgane, des Nerven- und Muskelsystems der höheren Tiere erblicken.

In der Tat scheint nun der Fortschritt in dem Charakter jener einfachsten Lebensäußerungen wesentlich an die Differenzierung des Nervensystems gebunden zu sein. Sie bezeichnet nicht nur eine wichtige Arbeitsteilung im Gebiet der animalen Funktionen, sondern sie schließt auch in der Verknüpfung der zentralen Nervenelemente die Anlage zur Entstehung jener dauernderen Nachwirkungen in sich, durch welche die Funktionen bei ihrer Wiederholung erleichtert werden. Für diese Bedeutung der Teilung und der Zentralisierung der Arbeit ist es bezeichnend, daß die Schwämme (Spongien), die morphologisch durchaus der Abteilung der zusammengesetzten Tiere zuzuzählen sind, dabei aber jener Differenzierung ermangeln, in ihren animalen Lebensäußerungen anscheinend hinter den meisten Urtieren zurückstehen, so daß sie von der älteren Zoologie zumeist dem Pflanzenreich zugezählt worden sind, während bei den ihnen im übrigen verwandten Polypen und Medusen, bei denen die Funktionen der Empfindung und Bewegung auf verschiedene Elemente übergehen und Anfänge eines zentralen Nervensystems auftreten,

ein erheblicher Schritt über die Stufe der Urtiere auch in den Lebensäußerungen nicht zu verkennen ist. So zeigen die zeitweise eintretenden kriechenden Bewegungen der Hydren und Aktinien nicht bloß den allgemeinen Charakter tierischer Bewegungen, sondern es äußert sich dieser insbesondere auch darin, daß die Tiere gelegentlich Hindernissen ausweichen oder veränderten äußeren Bedingungen sich anpassen. Eine im Aquarium gehaltene Aktinie z. B., die sich auf dem Rücken einer Krabbe angesiedelt hat, verändert ihren Standort, wenn sie beim Fortkriechen ihres Wirtes in eine ungewohnte Lage gerät. Ein Beobachter der niederen Tierwelt, der die Frage nach dem Ursprung seelischer Äußerungen mit besonderer Sorgfalt behandelt hat, Lukas, glaubt in diesem Fortkriechen und in ähnlichen zweckmäßigen Handlungen bei unserm Süßwasserpolypen das erste Dämmern eines Bewußtseins zu entdecken. Denn es sei für das Tier jedenfalls der einfachste Weg, eine solche Anpassung mit Hilfe einer bewußten Handlung vorzunehmen; man müsse aber im Interesse möglichster Einfachheit der Erklärung dem Prinzip folgen, eine Handlung werde dann mit Bewußtsein ausgeführt, wenn dies für das Tier selbst am zweckmäßigsten sei. Diesem Prinzip gemäß entscheidet dann Lukas die Frage nach dem Vorhandensein psychischer Leistungen jeweils nach der Maxime, diese seien dann anzunehmen, wenn sie einen besonderen kraftersparenden Wert für ein Tier besitzen. Hier verwechselt, wie mir scheint, der Autor die Einfachheit unserer Erklärung einer komplexen Handlung mit der Einfachheit der Handlung selbst. Für uns ist es freilich am einfachsten zu sagen, ein Tier habe irgend eine sehr komplizierte, aber nützliche Bewegung ausgeführt, weil es diese als die zweckmäßigste erkannt und gewollt habe. Denn diese Interpretation enthebt uns durch die Berufung auf die uns wohlbekannten eigenen Handlungen jeder weiteren Mühe. Aber für das Tier selbst ist eine solche aus irgendwelchen psychischen Motiven entspringende Bewegung durchaus nicht einfacher als eine durch Selbstregulierungen unterstützte Reflexbewegung. Ein mechanischer Reflex leistet vielmehr dasselbe, was Überlegung und Absicht nur auf sehr umständlichem Wege zustande bringen, weit einfacher und unmittelbarer. Darum besteht noch beim Menschen der ungeheure Nutzen der Übung wesentlich darin, daß ursprünglich mühselig ausgeführte Willkürbewegungen automatisch werden, eben deshalb aber auch im allgemeinen mit viel größerer Präzision und Sicherheit zustande kommen als die

nach vorheriger Überlegung vorgenommenen Willenshandlungen. Nach diesem angeblichen Wert des Bewußtseins, Arbeit zu ersparen, würden wir also die Frage nach der Existenz oder Nichtexistenz desselben auf keinen Fall entscheiden können, auch wenn eine solche teleologische Beurteilung nicht das weitere Bedenken hätte, daß sie unvermeidlich zu jener Katastrophentheorie zurückführt, die das Bewußtsein plötzlich wie einen Deus ex machina erscheinen läßt, angeblich um dem Tier, in Wahrheit aber um dem interpretierenden Tierpsychologen aus der Verlegenheit zu helfen.

Demgegenüber wird man doch wohl den umgekehrten Weg einschlagen müssen. Wir sollten nicht fragen: ist die Handlung einfacher, wenn sie mit Bewußtsein, als wenn sie mechanisch geschieht? — das ist sie jedenfalls niemals — sondern wir sollten fragen: ist es überhaupt möglich, die Handlung ohne Widerspruch als einen rein physiologischen Reflex zu erklären? Wird die Frage so gestellt, dann wird man aber die Auffassung der Bewegungen der Hydren und Aktinien und selbst der abermals eine Stufe höher stehenden Echinodermen als komplizierter Reflexe kaum als eine unmögliche bezeichnen dürfen. Freilich, wenn wir uns nach den analogen Erscheinungen bei dekapitierten Wirbeltieren umsehen, so sind vielleicht die spärlichen Anpassungen der Reflexe des Rückenmarksfrosches, deren oben als Parallele zu den Reaktionen der Urtiere gedacht wurde, zu einförmig, um ein einigermaßen ähnliches Bild zu geben. Doch wenn wir einen Schritt weiter gehen und etwa die Reflexe jenes Frosches ins Auge fassen, dem man die für die Sehreflexe unentbehrlichen Zweihügel gelassen hat, so muß man zugestehen, daß hier in der Ausführung der Bewegungen das seiner Hirnlappen beraubte Wirbeltier dem niederen Wirbellosen eher überlegen ist. Denn der so verstümmelte Frosch führt, sobald ihn ein die Fluchtbewegungen auslösender Reiz trifft, nicht nur diese sicher und zweckmäßig aus, sondern er umgeht auch Hindernisse, die ihm in den Weg gestellt sind. Trotzdem stehen wir nicht an, alle diese Bewegungen für Reflexe zu erklären, weil sie nur auftreten, wenn ein äußerer Reiz die Fluchtbewegungen erregt hat, während das Tier sonst, ebenso wie der ganz enthirnte Frosch, unbeweglich seine Stellung beizubehalten pflegt. Das ist nun auch der Punkt, in welchem man den Hydren und Aktinien anscheinend einen Vorzug zugunsten des psychischen Ursprungs ihrer Bewegungen einräumen muß: diese Bewegungen beginnen spontan, man braucht sie nicht erst

durch einen auf die Empfindungsnerven einwirkenden äußeren Reiz auszulösen. Nichtsdestoweniger kann man nicht behaupten, ein solcher Reiz habe überhaupt gefehlt. Bei der auf der Krabbe angesiedelten Aktinie, deren oben gedacht wurde, sind es zunächst die Bewegungen des Wirtes, und es sind dann die infolgedessen eintretenden Lageänderungen des Schmarotzers selbst, die sehr wohl Hautreize und dadurch Reflexe auslösen mögen, während zugleich jede so eintretende Bewegung wiederum als Reiz eine folgende erregen kann. Aber auch hier wird durch eine solche prinzipiell mögliche mechanische Deutung wiederum eine psychologische nicht ausgeschlossen. Sowohl durch den primären Reiz wie durch die auf ihn folgende Bewegung können gleichzeitig Empfindungen und Gefühle erzeugt werden, denen die äußeren Reaktionen psychisch insofern konform sind, als sie unlusterregende Reize und eingetretene Störungen des Empfindungszustandes beseitigen. Dabei geht dann freilich in einer Beziehung die Reaktion der Aktinie über die Reizbewegungen der Urtiere und vielleicht sogar über die des Frosches mit erhaltenem Zweihügelpaar hinaus. Diese Reaktion scheint schon einen nachwirkenden Einfluß vorangegangener Reizbewegungen zu verraten, den wir nicht anders denn als ein Beispiel individueller Übung, demnach vom psychologischen Standpunkte aus zugleich als einen Beweis für das Stattfinden gewisser Erinnerungsvorgänge ansehen können. Zwar scheinen die Assoziationen immer nur bis zu kurz vorangegangenen Eindrücken zurückzureichen. Immerhin werden wir annehmen dürfen, daß hierbei die einzelnen Bewußtseinsinseln nicht mehr absolut isoliert sind, wie bei der vorigen Stufe, sondern daß unter Bedingungen, die eine Reproduktion begünstigen, benachbarte Inseln durch Assoziationsketten verbunden werden, während zu entlegeneren Stellen schwerlich solche zurückreichen. So dürfte etwa das Schema *B* in Fig. 51 (S. 388) diese Stufe veranschaulichen. Mag das nun auch sachlich nur einen geringen Fortschritt begründen, so wird doch für die Interpretation der Erscheinungen die Lage bereits eine wesentlich andere. In dem Maße nämlich, als Symptome hervortreten, die wir nach Analogie unserer Erinnerungs- und Wiedererkennungsvorgänge beurteilen können, erscheint die psychologische Deutung der Erscheinungen als die weitaus kürzere und unmittelbarere, und wird dagegen die physiologische verwickelter und führt auf Voraussetzungen, die sich, so wahrscheinlich sie im allgemeinen sein mögen, doch der näheren

Nachweisung entziehen. War daher bei den Reizbewegungen der Urtiere die Beziehung auf physikalische und chemische Reaktionen des Protoplasmas und seiner Geißel- und Wimperanhänge die nächstliegende und die Annahme begleitender psychischer Elementarzustände nur eine den Lebenserscheinungen der höheren Tiere entnommene Analogie, so wird jetzt umgekehrt die Ableitung der Bewegungen aus einfachsten psychischen Motiven die verständlichste Deutung, während die Annahme einer auch hier nicht fehlenden physiologischen Verkettung der Vorgänge zu einer direkt nicht zu bestätigenden Analogie wird. Denn gerade jene Fähigkeit einer in beschränktem Umfang bereits möglichen Reproduktion früherer Empfindungen entzieht die Vorgänge unserer tiefer eindringenden physiologischen Analyse. Sind wir auch genötigt, solche Reproduktionsprozesse von ihrem ersten spurweisen Auftreten an bis zu ihren weitgreifenden Wirkungen beim Menschen auf physiologische Nachwirkungen und Dispositionen zurückzuführen, so wissen wir doch über die Natur und Wirkungsweise solcher Dispositionen zurzeit so gut wie nichts. Auch ist es kaum wahrscheinlich, daß wir jemals dazu gelangen werden, da wo sie eingreifen, die Erscheinungen jemals im einzelnen physiologisch vollständig zu analysieren. In gleichem Maße bietet aber unsere unmittelbare psychologische Erfahrung die Hilfsmittel, um weit entlegene Bewußtseinsinhalte und ihre Beziehungen zu äußeren Handlungen zu verbinden und als Wiedererkennungs-, Erinnerungs- und Willensvorgänge zu deuten.

Alle die hier skizzierten Stufen primitiver psychophysischer Entwicklung scheint nun schließlich die Klasse der Würmer in sich zu vereinigen. Dabei zeigt sie wiederum deutlich den Parallelismus zwischen der wachsenden Komplikation der Lebensäußerungen und der Differenzierung des Nervensystems und seiner Anhangsapparate. Während die Strudelwürmer (Turbellarien) in dieser Beziehung noch dicht an die Urtiere heranreichen, und manche Eingeweidewürmer, wie die Trematoden und Zestoden, etwa der Stufe der Hydren und Aktinien entsprechen mögen, reichen die Anneliden und Chätopoden mit ihrem verhältnismäßig hoch ausgebildeten Nervensystem, ihren entwickelten Tastapparaten und Otolithenbläschen und dem bei manchen Arten dem Wirbeltierauge ähnlichen Sehorgan bereits in die Region der höheren Wirbellosen und selbst der Wirbeltiere. Eingehende Untersuchungen über die psychischen Leistungen dieser Wesen liegen freilich noch nicht vor. Aber schon der Besitz so

hoch ausgebildeter Sinneswerkzeuge läßt einigermaßen auf sie zurückschließen. Können wir doch kaum annehmen, daß ein Auge, das nach seinem Bau zur Entwerfung scharf umschriebener räumlicher Bilder eingerichtet ist, bloß ein mechanischer Reflexapparat, und daß es nicht außerdem mit den sonst nötigen nervösen Hilfsmitteln zur Bildung räumlicher Vorstellungen ausgestattet sei. Weniger entscheidend ist wohl eine andere, bei Würmern ebenso wie bei vielen andern, niederen wie höheren Tieren nachgewiesene Erscheinung, die man nicht selten auf Lichtunterscheidung und Farbengefühle gedeutet hat: sie besteht darin, daß die Tiere, wenn man sie in einen an verschiedenen Stellen verschieden belichteten Raum bringt, entweder das Licht der Dunkelheit oder umgekehrt, oder daß sie auch bestimmte Farben vorziehen und sich nach dem entsprechenden Raum bewegen. Dabei wählen sie in der Regel diejenigen Lichtarten, die ihrer normalen Umgebung gleichen. Lufttiere streben also nach dem Hellen, in Erdhöhlen oder in dem Innern anderer Tiere lebende dem Dunkel zu. Fliegende Tiere bevorzugen meist die blaue, andere aus unbekannten Gründen die rote Farbe. Bei der Gleichförmigkeit dieser Erscheinungen liegt es jedoch nahe, sie als phototropische oder photochemische Reaktionen zu deuten, und ob sie, was natürlich an sich nicht unmöglich ist, nebenbei noch mit irgendwelchen Empfindungen und Gefühlen verbunden seien, muß dahingestellt bleiben.

Fassen wir so alle Erscheinungen zusammen, die bei diesen niedersten Tieren als psychische Lebensäußerungen angesehen werden können, so weisen diese auf eine, zwar für unsere Beobachtung nicht selten durch größere oder kleinere Lücken unterbrochene, im ganzen aber doch durchgehende Kontinuität der Entwicklung hin, die der Annahme das Wort redet, daß diese Lebensäußerungen im allgemeinen physisch und psychisch zugleich seien, wobei jedoch je nach der Stufe der Entwicklung bald die physische, bald die psychische Seite mehr in den Vordergrund tritt. Das erstere muß naturgemäß überall da der Fall sein, wo die einzelnen psychischen Inhalte noch beziehungslos und unverbunden einander folgen (Fig. 51 *A*). Das letztere wird da geschehen, wo zwischen den einzelnen durch Intervalle getrennten Strecken jene Verbindungen eintreten, die wir Wiedererkennungs- und Erinnerungsvorgänge nennen, wobei aber diese bei den niedersten Tierklassen wohl durchweg nur auf unmittelbar sich folgende Erlebnisse beschränkt sind (*B*). Wollen wir

diese psychischen Akte der niedersten Tiere mit den aus dem eigenen Seelenleben und dem der höheren Tiere bekannten Tatsachen in Beziehung bringen, so werden wir sie daher nur als einfache Triebäußerungen bezeichnen können. Denn das allgemeine Merkmal der Triebbewegung ist eben dies, daß sie eine im ganzen zweckmäßige, von Empfindung und Gefühl begleitete Reaktion auf einen Reiz ist. Nur diese ihren Inhalt bildenden psychischen Elemente unterscheiden die Triebbewegung von der rein mechanischen Reflexbewegung, die ebenfalls den Charakter des Zweckmäßigen hat, während ihr, soviel wir wissen, die psychischen Elemente ganz fehlen können. Die Frage, wie etwa dieser Unterschied genetisch zu deuten sei, ob die Triebbewegung eine vom Physischen zum Psychischen eingetretene Weiterentwicklung des Reflexes, oder ob umgekehrt dieser eine unter dem Einfluß der sogenannten Übungsvorgänge entstandene mechanisierte Triebbewegung sei, wird uns später, bei den angeborenen Instinkten, beschäftigen. Der Triebbewegung selbst aber begegnen wir innerhalb dieser ersten Entwicklung des organischen Lebens sichtlich wieder auf zwei Stufen: auf einer ersten, wo reproduktive und assimilative Verbindungen mit vorangegangenen Akten fehlen, und wo daher der Unterschied von dem reinen Reflex äußerlich verschwindet (*A*); und auf einer zweiten, wo jene Verbindungen wirksam werden, und wo nun auch die äußere Handlung vorbereitet werden kann durch einfache psychische Akte, die wir da, wo sie sich deutlicher von dem eintretenden Erfolg scheiden, Motive der Handlung nennen. Wenn wir dabei die psychischen Prozesse, die solche Motive herbeiführen, als Erinnerungs- und Wiedererkennungsvorgänge bezeichnen, so darf aber wiederum nicht übersehen werden, daß es sich hier überall nur um Assoziationen einfachster Art handelt, wie das schon bei der Analyse der analogen Tatsachen des menschlichen Bewußtseins hervorgehoben wurde (S. 331 ff.). Als einfachste Verbindungen neuer Eindrücke mit vorangegangenen sind diese sinnlichen Erkennungs- und Wiedererkennungsakte diejenigen seelischen Erscheinungen, die in vielen Fällen die einzigen einigermaßen sicheren Merkmale für die Existenz psychischen Lebens abgeben, da sie zum erstenmal ein Fortwirken der Sinneserregung, eine wenn auch noch so elementare Form von Gedächtnis verraten. Das ist es aber, was bei dem Erkennen eines Eindrucks in unbestimmter, bei dem Wiedererkennen in bestimmterer Weise gefordert ist. Dort wird der Eindruck durch

zahlreiche frühere Eindrücke derselben Beschaffenheit assimiliert, hier assoziiert er sich mit einer eng begrenzten Anzahl vorangegangener Empfindungen, während zugleich die Glieder dieser Assoziation häufig bereits in eine Zeitfolge auseinandertreten. Daß ein Wesen die geeignete Nahrung erkennt und dabei durch vorangegangene Eindrücke bestimmt werden kann, ist so in der Regel das nächste Merkmal, auf Grund dessen wir seelisches Leben annehmen. Solche einfache Erkennungsakte entwickeln sich aber aus primitiven Trieben, zu denen die Anlagen angeboren sind. Den Ursprung der Nahrungsauswahl z. B. können wir uns psychologisch kaum anders erklären als durch die Annahme, daß vermöge der vererbten Organisation bestimmte Sinneseindrücke mit Lustgefühlen verbundene Empfindungen erregen, an welche dann die zur Aufnahme der Nahrung dienenden Bewegungen gebunden sind. Hat der Nahrungsgenuß einmal stattgefunden, so verbindet sich nun, sobald die individuellen Assoziationen wirksam werden, schon bei vielen der niedersten Tiere mit dem neuen Eindruck der frühere. So kommt es, daß hier bereits die Aufsuchung und Unterscheidung der Nahrung durch die individuelle Lebenserfahrung vervollkommnet wird. Was wir dabei Lebenserfahrung nennen, das besteht aber psychologisch analysiert wiederum lediglich in der assimilierenden Wirkung, die frühere Eindrücke gleicher Beschaffenheit auf neue ausüben. Ähnlich dem Nahrungs- verhält sich dann allem Anscheine nach der Geschlechtstrieb. Indem hier wie dort vererbte Anlagen mit unmittelbaren Eindrücken zusammenwirken, führen jedoch die Erscheinungen zugleich auf das schwierige Problem der angeborenen Instinkte zurück, auf das wir unten näher eingehen werden.

———— ——

Vierundzwanzigste Vorlesung.

Zur Psychologie der Arthropoden und Mollusken. Gedächtnis der Fische. Psychische Leistungen der höheren Tiere. Die Spiele der Tiere. Angebliche Begriffs- und Urteilsbildungen. Allgemeine Bedeutung der Assoziationen. Tier und Mensch.

Unter den höher organisierten Wirbellosen sind es vornehmlich die Bienen und Ameisen, die wegen ihrer merkwürdigen sozialen Instinkte seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Tierbeobachter auf sich gelenkt haben. Die Frage nach der Natur und dem Ursprung dieser Instinkte lassen wir zunächst noch beiseite. Inmitten der Instinktäußerungen begegnen uns aber zugleich so mannigfache Lebensäußerungen, die anscheinend aus individuellen Bedingungen ihren Ursprung nehmen, daß sie bei der allgemeinen Würdigung des Seelenlebens der Tiere nicht übergangen werden können, wie sie denn auch in allen Debatten zwischen den Vertretern der Intelligenz-, der Instinkt- und der Reflextheorie eine große Rolle gespielt haben. Hatte sich dabei zunächst im Anschluß an die Beobachtungen der Bienenzüchter den Bienen das Hauptinteresse zugewandt, so traten dagegen später die Ameisen wegen der größeren Mannigfaltigkeit der psychologischen Probleme, die sie darboten, in den Vordergrund. Der Widerstreit zwischen den verschiedenen Auffassungen des Tierlebens, dessen wir oben gedachten, ist hier in einer Debatte zwischen Erich Wasmann und Albrecht Bethe zum Ausdruck gelangt, an der sich noch andere erfahrene Beobachter der Lebensgewohnheiten dieser Insekten beteiligten, und die deshalb von besonderem Interesse ist, weil in diesem Falle mehr als in irgend einem andern Gebiet der Tierpsychologie planmäßige experimentelle Beobachtungen ausgeführt worden sind. Um solche Beobachtungen haben sich außer den genannten Forschern namentlich noch Lubbock, Forel und von Buttel-Reepen verdient gemacht. Die Mehrzahl neigt sich dabei mit Wasmann einer psychologischen Auffassung der

Handlungen dieser Tiere, andere mit Bethe der Reflextheorie zu. Insoweit in diesen Debatten speziellere psychologische Deutungen in Frage kommen, können wir aber diese hier auf sich beruhen lassen, da das Erforderliche darüber schon bei den allgemeinen tierpsychologischen Richtungen gesagt wurde. Nur so viel sei bemerkt, daß dieser Streit von den neueren Fortschritten und Anschauungen der experimentellen menschlichen Psychologie ziemlich unberührt geblieben ist, während zugleich auf beiden Seiten die falsche Alternative »physisch oder psychisch« eine verhängnisvolle Rolle gespielt hat.

Geht man nun davon aus, daß im Gegensatze zu diesem Entweder—oder der psychologische Charakter einer Handlung ihre physiologische Interpretation nicht aus-, sondern eher einschließt, so lautet auch bei den Leistungen der Ameisen und Bienen die Frage nicht mehr: sind sie psychisch oder physisch zu erklären? — sondern: liegen sie dies- oder jenseits der Grenze, welche die mechanisch leichter als psychisch von den psychisch leichter als mechanisch zu deutenden Erscheinungen trennt? Auf die so gestellte Frage geben nun die interessanten Experimente der genannten Forscher, darunter Bethes selbst eine ziemlich unzweideutige und übereinstimmende Antwort. Diese Antwort lautet: im allgemeinen können die Erscheinungen möglicherweise ebensowohl als komplizierte, mit umfassenden Selbstregulierungen verbundene Reflexe wie als Triebhandlungen gedeutet werden, bei denen einfache Assoziationen und Assimilationen eine Rolle spielen. Sie als Intelligenzhandlungen analog denen des Menschen anzusehen, das widerspricht aber angesichts ihrer Einförmigkeit und der niedrigen Organisation der Tiere jeder Wahrscheinlichkeit. Da nun außerdem die Annahme eines niederen, der Intelligenz ähnlich wirkenden Seelenvermögens oder eines Unterbewußtseins psychologisch unhaltbar ist, so glaubte Bethe in der Reflextheorie das geringere Übel zu finden. In Wahrheit bietet aber diese überhaupt keine Erklärung der Erscheinungen, sondern statt ihrer lediglich die allgemeine Forderung, daß die Handlungen der Tiere, da sie physische Vorgänge sind, auch aus physischen Ursachen abgeleitet werden müßten. Diese Forderung kann man anerkennen. Aber neben ihr besteht doch die andere, daß, wo uns überhaupt im Tierreich Handlungen entgegentreten, die den aus psychischen Motiven entspringenden menschlichen ähnlich sind, die experimentelle Untersuchung zu erforschen hat, inwieweit auch hier solche Motive existieren.

Unter diesem Gesichtspunkt kann nun, wie ich meine, kein Zweifel daran aufkommen, daß im allgemeinen jede einzelne Erscheinung eine doppelte Interpretation zuläßt: sie kann ebensowohl als Reflex wie als Resultat psychischer Assimilations- und Assoziationsvorgänge gedeutet werden. Dabei unterscheiden sich aber beide Interpretationen dadurch, daß die Reflextheorie, sobald wir die Grenze der Protozoen und vielleicht noch einiger anderer Wirbelloser niederster Organisationsstufe überschreiten, in viel reicherem Maße mit allgemeinen Begriffen operieren muß, von deren konkreter Anwendung man sich keine deutliche Vorstellung machen kann, wogegen die psychologische, an geläufige Tatsachen der menschlichen Psychologie anknüpfend, im allgemeinen ein anschauliches Bild gibt. Natürlich darf man aber auch hier diese Anschaulichkeit nicht dadurch zu erreichen suchen, daß man den Ameisen und Bienen ohne weiteres die komplizierten psychischen Leistungen zuschreibt, über die der Mensch verfügt, also z. B. logische Überlegungen und Hilfsmittel sprachlicher Mitteilung, sondern man muß sich auf jene elementarsten psychischen Akte beschränken, die der allgemeinen psychophysischen Organisation der Tiere konform sind, und für die wir immerhin gleichfalls in dem menschlichen Seelenleben, freilich nicht in den kompliziertesten Produkten desselben, wie die Intelligenztheorie annimmt, sondern in den elementarsten Empfindungen und Gefühlen und ihren mit psychisch-mechanischer Notwendigkeit vor sich gehenden Verschmelzungs- und Assimilationsprozessen der Sinneswahrnehmung, von denen früher gehandelt wurde, die Vorbilder finden. Nur werden wir diese im Hinblick auf die sehr viel einfachere Organisation des Nervensystems noch um ein beträchtliches vereinfacht und in Anbetracht der meist nur kurz dauernden Assoziationsketten gewissermaßen in das Medium eines dunkeln Dämmerbewußtseins getaucht denken müssen. Nicht »Reflex oder Intellekt« und ebensowenig »Reflex oder Instinkt«, sondern »Reflex oder einfachste psychische Verbindungen« sollte daher die Alternative lauten. So gewendet verwandelt sie sich dann aber von selbst in die Koordination: »Reflex und psychische Verbindung zugleich«. Es steht nicht mehr in Frage, ob bloß das eine oder das andere gelten soll, sondern nur noch, auf welchem der beiden Wege für uns die Deutung der Erscheinungen die einfachere, in allen ihren Teilen unserem Verständnisse zugänglichere ist.

Es sei gestattet, dies an einem Beispiel zu erläutern, das ich

den Beobachtungen Bethes entnehme. Um zu prüfen, wie Ameisen den Weg aus ihrem Nest zu einer Futterstelle und von dieser wieder zu dem Neste zurückfinden, legte Bethe neben den Nesteingang ein Blatt berußten Glanzpapiers und deponierte auf diesem in einiger Entfernung ein Stück Zucker oder Fleisch. Da nun die Ameisen die Spuren ihrer Fußtritte auf dem berußten Papier abbildeten, wurde nach einiger Zeit ein von den Tieren selbst gezeichnetes graphisches Bild ihrer Wanderungen gewonnen. Dieses Bild ist schematisch vereinfacht in Fig. 52 wiedergegeben. *N* bezeichnet den Ausgang des Nestes, *F* das deponierte Futter. *a* und *a'*, *b* und *b'* stellen die von den ersten ausschwärmenden Ameisen eingeschlagenen Wege dar, und zwar *a*, *b* die Hinwege zum Futter, *a'*, *b'* die Rückwege zum Nest, *c* und *c'* dagegen bezeichnen die Hin- und Herwege, die, nachdem der Zug längere Zeit im Gange war, von der Masse der Ameisen genommen wurden. Bemerkenswert ist noch, daß jede Ameise, wenn sie auf dem Rückwege ihr Futter verliert oder an eine Genossin abgibt, nicht weiter zum Nest geht, sondern sofort umkehrt, um sich ein neues Stück Zucker zu holen. Ebenso, daß eine Ameise, die einen falschen Weg einschlägt, auf dem sie nichts findet, nie wieder auf diesen zurückkehrt und auch auf ihm keine Nachfolgerinnen findet, während solche in Scharen den Spuren der glücklichen Genossin folgen. Wie erklären sich nun diese Tatsachen nach der Reflextheorie, und wie erklären sie sich auf Grund elementarer psychischer Triebe und Assoziationen? Als maßgebend für beide Seiten mag hervorgehoben werden, daß, wie bereits Lubbock und Forel festgestellt haben, Lichteindrücke bei diesen Wanderungen der Ameisen keine erhebliche Rolle spielen, daß aber zahlreiche Erscheinungen für einen sehr feinen Geruchs-

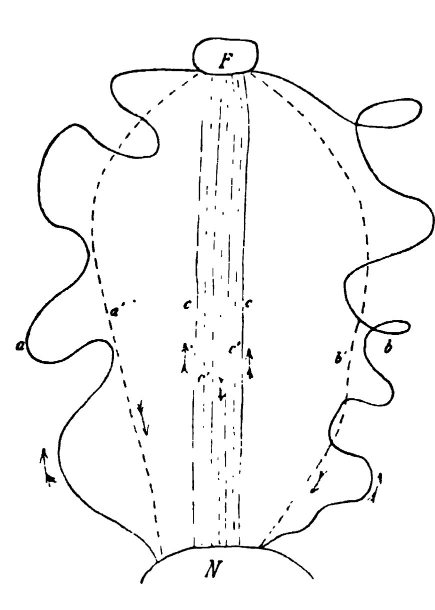


Fig. 52.

sinn der Tiere sprechen, wie denn schon das früher (S. 378) erwähnte Wiedererkennen eines Nestgenossen offenbar eine Geruchsreaktion ist. Daß endlich von irgend einer Zeichensprache der Ameisen, durch die sie sich ihre Erfahrungen mitteilen könnten, auch in diesem Falle abzusehen ist, braucht kaum noch bemerkt zu werden. Bethe hat nun die Voraussetzungen, aus denen die obigen Tatsachen aus der Reflextheorie abzuleiten wären, nicht näher entwickelt. Er begnügt sich, gelegentlich von einer »unbekannten Kraft« zu sprechen, welche die Bienen und Ameisen zu ihrem Nest zurückführe. In der Tat müßten den anzunehmenden Reflexen Selbstregulationen zugeschrieben werden, denen wir vorläufig und wahrscheinlich für immer mit unsern nervenphysiologischen Vorstellungen nicht folgen können. Wir müßten z. B. einen polar orientierten Reflex annehmen, der die hungrige Ameise vom Neste wegbewegt, wenn sie futterfrei ist, sie dagegen nach dem Neste hinbewegt, wenn sie Futter trägt; wir müßten annehmen, daß diese Reflexe durch Geruchsspuren ausgelöst werden, die namentlich bei den Bienen in unglaublichen Entfernungen wirken; und wir würden mit allem dem noch nicht deutlich gemacht haben, warum die Bienen und Ameisen den Weg zur Nahrung und zum Neste viel leichter finden, wenn sie ihn mehrmals zurückgelegt haben, als wenn sie zum erstenmal ausschwärmen. Damit will ich keineswegs sagen, daß die Annahme komplizierter und ineinandergreifender Reflexapparate im Gehirn dieser Tiere als unmöglich zurückzuweisen sei. Im Gegenteil, Einrichtungen, die alles dies zustande bringen, werden wohl existieren. Nur so viel scheint mir gewiß zu sein, daß wir uns vorläufig von solchen Einrichtungen gar keine Vorstellung machen können, daß aber auch dann, wenn dies der Fall wäre, immer noch die größte Wahrscheinlichkeit für die Existenz psychischer Begleiterscheinungen jener merkwürdigen Reflexe spräche, und daß wir den Weg, uns psychologisch über die Handlungen der Tiere Rechenschaft zu geben, als den einfacheren und unmittelbar verständlichen vorziehen würden. Denn allerdings wird auch eine psychologische Interpretation nicht um irgendwelche angeborene Anlagen herumkommen. Aber sie kann sich doch im wesentlichen auf die durch die ganze Tierreihe bis zum Menschen herauf sich bestätigende Annahme beschränken, daß die Hungerempfindungen, die infolge gewisser mit dem Nahrungsmangel verbundener Reize entstehen, physiologisch mit Reflexbewegungen und psychologisch mit Unlust-

gefühlen verbunden sind, von denen die ersteren direkt oder infolge der sonstigen durch die Umgebung gebotenen Bedingungen zur Nahrungsaufnahme führen, worauf sie durch diese in Lustgefühle umschlagen, ein Moment, das der weiteren individuellen Ausbildung dieser Bewegungen zustatten kommt. In jenen Wanderungen der Ameisen zu einer benachbarten Futterstätte haben wir aber offenbar nicht bloße Äußerungen des angeborenen Nahrungstriebes, sondern bereits entwickeltere Formen desselben zu sehen. Dabei sind, wie wir sicher voraussetzen dürfen, in erster Linie die Geruchsempfindungen mit ihren Gefühlsbetonungen maßgebend, während die übrigen Sinnesempfindungen, namentlich Lichteindrücke immerhin in einem gewissen Maße unterstützend mitwirken werden. Der Geruchssinn erweckt nun in dem den Umkreis des Nestes umschwärmenden Tier zwei Triebe: den Anschluß an die Genossen, der von dem spezifischen Geruch der Einzeltiere ausgeht, und den Trieb nach dem Neste, der von jener spezifisch gefärbten Geruchsqualität eines Ameisennestes ausgeht, von der wir uns selbst mit unserem in dieser Richtung wahrscheinlich viel mangelhafter ausgebildeten Geruchsorgan überzeugen können. Wo nun die Nahrung in den Geruchs- oder Sehhorizont einer Ameise kommt, da wird dann der Nahrungstrieb erregt, oder, falls er zuvor schon durch das Hungergefühl erwacht war, verstärkt werden. Nehmen wir zu diesen Elementen noch eine Reproduktion vorangegangener Eindrücke hinzu, die nicht weiter als zur nächsten Vergangenheit zu reichen braucht, so dürfte die ganze Reihe der geschilderten Erscheinungen keinen erheblichen Schwierigkeiten mehr begegnen. Das Ausschwärmen der Ameisen haben wir zunächst wohl nur als eine ähnliche unbestimmte Äußerung der Hungerempfindungen anzusehen, wie wir solche an den unruhigen Bewegungen des menschlichen Säuglings beobachten. Kommt dann auf ihren Kreuz- und Querzügen die Ameise gelegentlich in die Geruchssphäre des Nahrungsdepots, so wird ihr Trieb mächtig gesteigert, bis sie ihn durch die Ergreifung eines Bissens befriedigt hat. Ist dieser zu groß, um mit einemmal verzehrt zu werden, so beginnen dunkel die reproduktiven Empfindungen des Nestgeruchs zu wirken. Unter dem Einfluß des so erwachten Nesttriebes entstehen dann die suchenden Heimkehrbewegungen des Tieres, bei denen ihm die von der Hinwanderung gebliebenen eigenen Geruchsspuren zur Führung dienen. Darum kehrt die Ameise annähernd auf demselben Wege zurück,

nur daß sie, durch die Geruchsspuren der vorangehenden Teile des Weges angezogen, leicht die auf dem Hinweg gemachten Schleifen vermeidet und die Kurven abkürzt. So vereinfacht sich durch die unmittelbare Wirkung der reproduktiven Sinnesempfindungen schon die Rückwanderung eines einzelnen Tieres im Vergleich mit der Hinwanderung. Kommen weitere Individuen hinzu, die von dem nämlichen dunkeln Trieb nach Nahrung getrieben werden, so folgen diese zunächst den Spuren der vorangegangenen Genossen, wie sie ihnen durch den Geruchs- und teilweise wohl auch den Gesichtssinn vermittelt werden. Diese Spuren werden dann besonders wirksam, wenn sich mit ihnen auch noch die der Nahrung verbinden, die die Heimkehrenden tragen. Unter diesem doppelten Impuls sammeln sich daher die dichtesten Schwärme da, wo die zahlreichsten futterbeladenen Tiere zurückkommen, während ein einzelner in die Irre gegangener Nachzügler keine anzieht, da seine Spur rasch verweht und ihm zudem der Reiz des mitgeführten Futters abgeht. Auf diese Weise geschieht es, daß der kürzeste Weg zwischen Nest und Futter schließlich der häufigst begangene wird: auf ihm sammeln sich am dichtesten die Ameisen- und Futterspuren, um zu Triebreizen für die schwärmenden Tiere zu werden. Alles das geschieht, abgesehen von der angeborenen Anlage zu Hungergefühlen und den damit zusammenhängenden Triebbewegungen, ohne daß wir irgendwelcher komplizierter Instinkte bedürften, die als eine fremde Intelligenz über den Handlungen der Tiere wachen. Eine solche Annahme wird schon dadurch widerlegt, daß die Tiere keineswegs von Anfang an auf den richtigen Weg gelenkt werden, sondern daß sie erst allmählich diesen Weg ohne Umschweife finden lernen. Anderseits weist aber zugleich alles darauf hin, daß hierbei der Ausdruck »Lernen« eigentlich eine Übertragung höchst einfacher Empfindungen und durch sie ausgelöster Triebbewegungen in die Sprache der Reflexion ist. Weder sind die vorangehenden Ameisen die Lehrmeister der nachfolgenden in dem Sinne, daß sie ihnen ihre Erfahrungen mitteilen, noch sind diese letzteren eines Lernens in der intellektuellen Bedeutung des Wortes fähig, sondern was wir so bezeichnen, ist lediglich die notwendige Wirkung der infolge der Wanderungen zwischen Nest und Futter allmählich sich ausbildenden Reizverteilung in der Umgebung des Lagers und der kurzlebigen Erinnerungsvorgänge, ohne die wir allerdings nirgends auskommen, wo wir unmittelbar vorangehende Handlungen auf nach-

folgende einen Einfluß gewinnen sehen. Offenbar ist das zugleich der Punkt, in welchem die psychologische Interpretation, wenn sie sich des Prinzips der Einfachheit befleißigt und die Abwege der Intelligenz- wie der Instinktpsychologie vermeidet, der Reflextheorie weit überlegen ist. Denn wo sich die psychologische Deutung auf allbekannte einfache Tatsachen unserer eigenen Erfahrung berufen kann, da bedarf die Reflextheorie komplizierter Apparate, die niemand gesehen hat, und von deren Beschaffenheit und Funktionsweise wir uns vorläufig absolut keine Vorstellung machen können.

Ähnlich den Wanderzügen der Ameisen verhalten sich die der andern in Gesellschaft lebenden Insekten, vor allen der Bienen, und wo sich regelmäßige Züge zwischen dem Nest und einer Futterstelle entwickeln, da wiederholt sich mutatis mutandis überall das in Fig. 52 gezeichnete Bild. Bei der Honigbiene wird dieses Bild nur räumlich umfassender, indem der weit ausgebildetere Gesichtssinn die Orientierung auf größere Fernen ermöglicht und das Suchen der Futterstellen kompliziertere Formen annimmt. Um so stärker kontrastieren dann aber die mannigfach verschlungenen Wege der zum erstenmal ausschwärmenden mit denen der heimkehrenden oder der auf bekannter Flugbahn wiederholt ausziehenden Tiere. Auch scheint sich mit dem weiteren räumlichen Gesichtskreis die zeitliche Verbindung der Eindrücke über größere Zeiten zu erstrecken, da die Biene noch nach Wochen und unter günstigen Umständen selbst Monaten den gewohnten Stock zu finden weiß, oder, wenn dieser absichtlich aus seiner Stelle gerückt wird, zunächst zwar nach der alten Stelle zurückkehrt, dann aber bald neu sich orientiert, wobei wahrscheinlich Gesicht und Geruch zusammenwirken.

Diesen Beispielen aus dem Leben der Tiergesellschaften stelle ich ein anderes zur Seite, bei dem es sich um kein Zusammenwirken vieler Individuen, sondern um eine ganz individuelle psychische Leistung eines solitär lebenden Tieres, einer Spinne, handelt. Ich entnehme es einer eigenen, vor langer Zeit gemachten Beobachtung, die ich, weil sie mir zum erstenmal das psychische Leben eines niederen Tieres nahebrachte, treu im Gedächtnis bewahrt habe. Ich hatte mir als Knabe eine einem Taubenschlag ähnliche Fliegenfalle eingerichtet. Die Fliegen wurden durch gestreuten Zucker angelockt und, wenn sie in das Innere der Falle gegangen waren, gefangen. Hinter der Falle war aber ein zweites Gehäuse angebracht,

das beliebig durch einen Schieber gegen die Fliegenfalle geschlossen oder geöffnet werden konnte. In diesen Raum hatte ich eine große Kreuzspinne gesetzt. Falle und Gehäuse waren oben mit Glasfenstern versehen, so daß ich alles, was innen vor sich ging, bequem beobachten konnte. Zunächst gab es nun nichts sonderlich Merkwürdiges. Waren einige Fliegen gefangen, und wurde dann der Schieber gehoben, so stürzte sich die Kreuzspinne auf ihre Opfer und vertilgte sie, nur die Beine, den Kopf und die Flügel als Reste ihrer Mahlzeiten zurücklassend. So ging die Sache einige Zeit fort. Der Spinne wurde bald der Zugang in die Fliegenfalle gestattet, bald wurde sie in ihrem einsamen Gehäuse eingeschlossen. Eines Tages aber machte ich eine merkwürdige Entdeckung. Als der Schieber zufällig längere Zeit während meiner Abwesenheit offen gewesen war und ich ihn wieder schließen wollte, bemerkte ich, daß sich dem Versuch dies zu tun ein ungewöhnliches Hindernis entgegenstellte. Bei näherem Zusehen fand sich, daß die Spinne unmittelbar unter dem emporgezogenen Schieber eine große Zahl dicker Fäden ihres Gewebes gezogen hatte, die gleich festgespannten Stricken die Schließung des Schiebers hinderten.

Was ist nun in dem Tier vorgegangen, ehe es zu dieser Selbsthilfe schritt, die, wäre nicht die Vis major des spielenden Knaben außer Berechnung geblieben, in der Tat vollkommen geeignet war, den erstrebten Zweck zu erreichen? Die alte Tierpsychologie würde möglicherweise sagen: die Spinne muß sich erstens eine Einsicht in den Mechanismus des Schiebers verschafft und sie muß sich sodann gesagt haben, daß eine in einer bestimmten Richtung wirkende Kraft durch eine entgegengesetzte kompensiert werden könne. Hiernach ist sie endlich an ihr Werk geschritten, indem sie auf die richtige Folgerung vertraute, daß, sobald sie nur die Bewegung des Schiebers unmöglich mache, sie zu jeder Zeit Zutritt zu den Opfern ihrer mörderischen Blutgier haben werde. Welche Fülle allgemeiner Erwägungen, kluger Voraussicht und vorsichtiger Abwägung von Ursache und Wirkung, Mittel und Zweck! Im Sinne der oben angestellten Erwägungen werden wir die Sache wohl anders auffassen. Im Laufe der Tage hatte sich, wie ich meine, in der Seele der Spinne eine feste Assoziation gebildet zwischen dem freien Eingang in die Falle und dem Lustgefühl des befriedigten Nahrungsinstinktes, und ebenso eine solche zwischen der geschlossenen Falle und dem Unlustgefühl des Hungers und des gehemmten Triebes. In ihrem

freien Leben hatte nun schon die Spinne überall ihr Gespinst im Dienste ihres Nahrungstriebes angewandt. Es hatten sich ihr dabei Assoziationen gebildet zwischen bestimmten Lagen ihres Netzes und bestimmten Eigenschaften der Gegenstände, an die es geheftet war, sowie mit Veränderungen, die dadurch in der Lage äußerer Körper, z. B. von Blättern und kleinen Baumzweigen, hervorgebracht wurden. Der Eindruck des herabgehenden Schiebers hat dann durch eine neue Assoziation die Vorstellung anderer ähnlich bewegter Gegenstände wachgerufen, die durch das Gespinst der Spinne in einer bestimmten Lage erhalten wurden, und mit dieser haben sich endlich die beiden andern Assoziationen der Lusterregung und des gehobenen, der Unlusterregung und des herabgelassenen Schiebers verbunden. Das war genug, um die Spinne zur Tat anzuspornen. Eine weitere intellektuelle oder gar erfinderische Tätigkeit war dazu nicht erforderlich; und hätten ihr nicht die angegebenen Assoziationen zu Gebote gestanden, so würde sie schwerlich infolge irgendwelcher logischer Überlegungen auf ihr Hilfsmittel verfallen sein.

Damit auch noch die Klasse der Mollusken zum Wort komme, mag endlich ein Beispiel berichtet werden, das ich einer Beobachtung von Kollmann an Cephalopoden entnehme, die im Aquarium der Zoologischen Station zu Neapel gehalten wurden. Die Tiere (Octopus vulgaris) befanden sich in einer durch hohe, etwa 2 cm über den Wasserspiegel emporragende Zementmauern von den Nachbarräumen getrennten und vorn durch eine Glasplatte geschlossenen Zelle. Als sie in die Zelle gebracht wurden, waren ihnen einige Fische und Krebse mitgegeben worden, mit denen sie sich friedlich vertrugen, so daß diese Mitbewohner nie von ihnen angegriffen wurden, obgleich Krebse und Fische, die sie lebend fangen und mit ihren Armen zermalmen, die gewöhnliche Nahrung dieser gefräßigen Tiere sind. Selbst andere Individuen der nämlichen Spezies dulden sie nicht in dem gleichen Wohnraum, wenn jene neu in ihn versetzt werden, sondern es pflegt sich dann ein heftiger Kampf zwischen den achtfüßigen Ungeheuern zu entspinnen. Gegen solche Fremdlinge sieht man gelegentlich auch ein Tier einen Hinterhalt aus herbeigeschleppten Steinen errichten, aus dem es plötzlich gegen seinen überraschten Feind hervorbricht. So entsprach es denn auch ganz diesen Lebensgewohnheiten, daß in der erwähnten, bis dahin friedlichen Zelle der Zustand sofort ein anderer wurde, als man eines Tages einen großen Hummer in sie versetzte. Nach kurzer Zeit

gerieten die Kopffüßer in oft wiederholte Kämpfe mit dem neuen Mitbewohner, wobei sich dieser kräftig mit seinen gewaltigen Scheren wehrte. Um diesem für die eine oder andere Partei möglicherweise verderblichen Streit ein Ende zu machen, versetzte man endlich den Hummer in die benachbarte, durch die Zementwand unzugängliche Zelle, deren Wasser aber mit dem des ersten Raumes kommunizierte. Da ereignete sich etwas Überraschendes. Der eine der Cephalopoden setzte plötzlich mit einem kräftigen Sprung über die Mauer, ergriff den Krebs und, ehe man es hindern konnte, zerfleischte und verzehrte er ihn. Kollmann meint, alle andern Handlungen des Mollusken, das Auflauern und die Überwältigung eines sichtbaren Feindes, könnte man möglicherweise als einen Akt des Instinktes auffassen. Dies aber, das Losstürzen auf einen ungesehenen Feind, sei unzweifelhaft mehr, es sei bereits »Intellekt«. Ich denke, wir werden dieser Meinung nach den früheren Beispielen nicht beipflichten. Wohl ist der Krebs aus dem Gesichtsfeld des Octopus verschwunden. Sicher hatte aber dieser, wie Kollmann selbst vermutet, durch das zirkulierende Wasser die Witterung seiner Beute, und zwar des individuellen Feindes, mit dem er zuvor gekämpft hatte. Dies erst reizte ihn wahrscheinlich zu dem kühnen Sprung, zu dem ihn andere, bis dahin unbekannte Krebse schwerlich veranlaßt hätten. Die wohlausgebildeten Riechorgane der Cephalopoden lassen es begreiflich erscheinen, daß sie auf eine solche Riechspur ebensogut reagieren wie auf einen Gesichtsreiz. Komplizierter ist dieser Akt im Vergleich mit dem Anschlag der räuberischen Spinne durchaus nicht; höchstens werden wir vermuten, daß bei dem weit höher entwickelten Geschöpf eine qualitativ deutlicher ausgeprägte Zornerregung bei dem kühnen Sprung mitgewirkt hat, und daß wohl auch die Erinnerung über eine etwas längere Zeit sich erstreckt. Für das letztere spricht namentlich die Anlegung eines Hinterhalts aus eigens zu diesem Zweck herbeigeschleppten Steinen, eine Handlung, die mir überhaupt psychisch höher zu stehen scheint als jene Verfolgung über trennende Widerstände. Freilich wird dabei zugleich der ererbte Schutztrieb der Tiere, der sie selbst sich vor verfolgenden Feinden verbergen läßt, eine Rolle spielen. Auch hier ist es daher sicherlich kein reflexionsmäßiger Vorgang, sondern die durch hundertfältige Eindrücke gestärkte Assoziation des Abgeschlossenseins von äußeren Eindrücken mit dem Gefühl der Sicherheit, die zur eigenen Herstellung sichernder Schutzbauten an Stelle

der ursprünglich vorgefundenen geführt hat. Es sind individuell vereinzelte Handlungen derselben Art, wie sie uns ständig geworden und durch die generelle Entwicklung gesteigert in den Schutzbauten so vieler Familien oder Kolonien lebender Tiere begegnen. Wenn wir in andern Fällen solche Schutztriebe erst im Laufe einer unermeßlichen Reihe von Generationen zu Schutzbauten und zu mit ihnen in Beziehung stehenden Handlungen führen sehen, während im vorliegenden Fall anscheinend schon aus Eindrücken, die während des individuellen Lebens stattfinden, ähnliche Erfolge hervorgehen, so ist dabei wiederum in Rechnung zu bringen, daß die Cephalopoden unter den Wirbellosen wohl die höchste Stufe in der Ausbildung der animalen Funktionen einnehmen, und daß ihr zentrales Nervensystem das zahlreicher niederer Wirbeltiere an Umfang übertrifft.

So lassen denn auch die Lebenserscheinungen der meisten Fische und Amphibien nur innerhalb sehr enger Grenzen eine individuelle länger zurückreichende Erinnerung an vorangegangene Reize erkennen. So viel sich auch die Physiologen schon mit dem Frosche beschäftigt und über die Möglichkeit psychischer Reaktionen nach gänzlicher oder teilweiser Wegnahme seines Gehirns verhandelt haben, so hat wohl noch kein Beobachter am unverletzten Tier etwas wahrnehmen können, was den oben berichteten Maßregeln einer auf ihre Beute gierigen Spinne oder eines räuberischen Cephalopoden gleichkäme. Immerhin findet sich auch bei diesen niederen Wirbeltieren eine Gewöhnung an wiederholt dargebotene Reize, die psychologisch nur auf Erinnerungs- und assoziative Wiedererkennungsvorgänge bezogen werden kann. So beobachtet man bei Fischen, die im Aquarium gehalten werden, daß der angeborene Fluchttrieb dieser Tiere abnimmt und zuletzt ganz schwindet, wenn immer wieder die gleichen, sie zuerst scheuchenden optischen Reize auf sie einwirken. Ebenso kann man Tiere, die unter ihren gewöhnlichen Lebensbedingungen in der Regel nur durch Geruchs- und Geschmacksreize zur Nahrung gelockt werden, daran gewöhnen, dem Fütternden entgegenzuschwimmen, sobald dieser dem Behälter nahekommt. Sie assoziieren also offenbar das optische Bild dieses einzelnen Menschen mit den Nahrungsempfindungen.

Faßt man alle diese Erscheinungen zusammen, so entsprechen die Handlungen der höheren Wirbellosen und der niederen Wirbeltiere offenbar einem Zustand des Bewußtseins, wie er zunächst durch die Schemata *B* und *C* unserer Fig. 51 (S. 388) veranschaulicht wird,

in einzelnen Fällen aber, wie bei den Erinnerungen der Bienen, der höheren Mollusken bis zur Stufe *D* sich erhebt. Zunächst beschränkt sich wohl auch hier noch die Verkettung der sukzessiven Inhalte auf Assoziationen zwischen benachbarten Bewußtseinsinseln. Wo durch ungewohnte Einwirkungen eine besondere Steigerung der psychophysischen Funktionen eintritt, da kommen dann weiterreichende Verbindungen hinzu. Auch diese bleiben freilich meist noch relativ begrenzt, und es bedarf besonders starker oder oft wiederholter und durch die angeborenen Triebe gehobener, zum Teil auch durch ihre relative Isolierung begünstigter Reize, um weiter zurückreichende Gedächtnisfunktionen auszulösen.

Von hier aus ist der Schritt nicht mehr allzu groß, der zu den auf den ersten Blick oft erstaunlichen Leistungen der höheren Tiere hinüberführt. Was sie vornehmlich vor jenen einfacheren, in der Regel nur die nächsten Zusammenhänge verknüpfenden Erinnerungsvorgängen auszeichnet, das ist die Erstreckung über weitere Zeiträume. Hier überall entspricht daher der Bewußtseinszustand bereits der höchsten Stufe unseres Schemas (*D* Fig. 51). Unterstützend kommt wieder in Betracht, daß solche Leistungen teils mit den spezifischen, in ihrer Anlage angeborenen Instinkten zusammenhängen, teils sich aber immerhin noch auf ein enges Funktionsgebiet beschränken. So erinnert sich der Hund nach Monaten seines Herrn. Die Hauskatze ist auf das genaueste in den Räumen des Hauses, zu dem sie gehört, orientiert und findet sich nach längerer Trennung sofort wieder zurecht. Hund, Pferd, Elefant und zahlreiche andere Tiere behalten den einzelnen ihnen zuvor unbekannten Menschen, der sie geneckt oder geschlagen hat, treu im Gedächtnis und verraten dies durch Zeichen des Mißfallens. Wo eine spezifische Sinnesanlage zu Hilfe kommt, da kann dann dieses tierische Wiedererkennen in der ihm eigenen Richtung das menschliche weit übertreffen. So findet der Hund durch den Geruch die Spur eines langen und verwickelten Weges wieder. Die Brieftaube orientiert sich durch ihren weittragenden Gesichtssinn vermöge ihres geübten Raumgedächtnisses über die Richtung, in der sie vor längerer Zeit geflogen ist. Alle solche Leistungen, die man manchmal einem rätselhaften Ortssinne zuschrieb, erklären sich aus einer in bestimmter Richtung ausgebildeten und durch die Eigenschaften der Sinne unterstützten Wiedererinnerung. Darum pflegt

die Brieftaube, die man im verschlossenen Käfig von ihrer Heimat nach einem unbekannten weit entfernten Orte überführt, nie oder erst nach langen Irrwegen zurückzukehren.

Einen wichtigen Fortschritt in der Ausbildung dieser assoziativen Fähigkeiten der höheren Tiere begründet die Züchtung, namentlich wenn sie sich nicht auf die Erzielung bestimmter physischer Eigenschaften beschränkt, sondern mindestens teilweise auch auf die psychischen und ihre Anpassung an menschliche Zwecke gerichtet ist. Während die bloß physische Züchtung neben günstiger Ernährung als Hauptmittel die Zähmung und die Paarung der tauglichsten Exemplare verwendet, wobei außerdem für unsere längst domestizierten Haustiere die Zähmung einer weit zurückliegenden Zeit angehört, ist die psychische Züchtung ein Vorgang, dem freilich auch vererbte, von den Vorfahren der Spezies oder Rasse erworbene und dann stabilisierte Instinkte zu Hilfe kommen, der sich aber doch bei jedem Individuum wiederholen muß, wenn die gewünschten Eigenschaften nicht in einem unvollkommenen Zustand verbleiben oder verloren gehen sollen. Diese individuelle Einwirkung, die der psychischen Züchtung zu Hilfe kommt, nennen wir die Dressur. Alle Tiere, die überhaupt domestiziert werden können, sind auch in irgend einem Grade der Dressur fähig. Erfolgreicher ist aber diese allerdings nur, wo jene psychischen Fähigkeiten hinzutreten, die dem Tier die Eigenschaft verleihen, den besonderen Wünschen des Menschen an seine Leistungen entgegenzukommen. Welches diese Fähigkeiten sind, läßt sich natürlich nur dadurch bestimmen, daß man die bei der Erziehung eines Tieres stattfindenden Vorgänge genauer analysiert. Faßt man sie unter dem Namen der »Intelligenz« des dressierten Tieres zusammen, so ist dieser Ausdruck hier wie überall nichtssagend. Denn es frägt sich eben, was man in jedem einzelnen Fall unter der Intelligenz zu verstehen hat. Auch zeigt die nähere Prüfung, daß dieser Begriff je nach den besonderen Zwecken, die man bei der Dressur erzielen will, wieder verschiedenes bedeutet. Im allgemeinen sind es aber zwei seelische Eigenschaften, die zusammenkommen müssen, um ein Tier dressurfähig zu machen. Die erste ist die Fähigkeit, Assoziationen leicht zu vollziehen und verhältnismäßig lange festzuhalten. Jede Dressur ist Übung, und jede Übung beruht auf Assoziationsfähigkeit und Assoziationsfestigkeit. Das Tier, das der Dressur zugänglich sein soll, muß also in umfangreicherem Grade Verbindungen zwischen

den einzelnen Bewußtseinsakten und Bewußtseinsstrecken vollziehen können. Zugleich ist es aber der rein assoziative Charakter dieser Verbindungen, der die Dressur von dem Lernen des Menschen unterscheidet. Freilich greift auch in dieses immer in einem gewissen Grade und manchmal wohl mehr als nötig die mechanische Dressur ein. Doch daneben wird das Lernen um so mehr, auf einer je weiter fortgeschrittenen Stufe des Unterrichts es eingreift, eine intellektuelle Leistung: es wirken bei ihm die apperzeptiven Zerlegungen und Beziehungen der Vorstellungen mit, die, wie die unten erörterten Beispiele lehren werden, sehr wahrscheinlich bei den Tieren niemals zur Äußerung kommen, wie denn ja auch noch das erste Lernen des menschlichen Kindes auf assoziative Einübungen beschränkt bleibt. Ein durchaus dieser assoziativen Übung zugehöriger Vorgang ist die Nachahmung. Sie beruht auf der unmittelbaren Assoziation der von dem Tier gesehenen und ihm zu diesem Zweck absichtlich und eindringlich vorgeführten Bewegungen mit eigenen Bewegungen, und sie steht daher ganz unter der äußeren Bedingung, daß sich dem Tiere selbst die Ähnlichkeit mit dem Menschen aufdrängt und es zu triebartigen Mitbewegungen anregt. Darum spielt die Nachahmung die Hauptrolle bei der Dressur der menschenähnlichsten Tiere, der Affen. Schon beim Hunde liefert sie nur einen sehr geringen Beitrag zu den Hilfsmitteln der Einübung, und bei andern sonst sehr dressurfähigen Tieren, wie z. B. beim Pferde, sind wohl nur ausnahmsweise Spuren davon zu finden.

Eine zweite wichtige Seite der Dressur neben den Assoziationen der Wahrnehmungen bildet die Lebhaftigkeit der Gefühle und deren unmittelbare Assoziation mit denen des Menschen. Wenn der Hund der Hauskatze trotz der sonst ähnlichen Bedingungen, unter denen beide leben, an Gelehrigkeit so weit überlegen ist, so beruht das hauptsächlich darauf, daß seine eigenen Gefühle und Affekte in viel engere Verbindungen mit denen des Menschen treten, und daß er darum zugleich eine so feine Witterung für die Bedeutung der mimischen und pantomimischen Bewegungen hat, in denen sich die menschlichen Gemütsbewegungen äußern. Auf solchen Gefühlsassoziationen, durch die der Hund und bis zu einem gewissen Grade auch das Pferd an dem Seelenleben des Menschen teilnimmt, beruht hauptsächlich auch die hochgradige Unterdrückung der wilden Instinkte, die bei diesen Tieren möglich ist, sowie die enge Beziehung zu der Persönlichkeit des einzelnen Menschen, dessen Willen sie

sich unterordnen. So nimmt der Hund Anteil an den Freuden und Leiden seines Herrn. Er liest ihm Zorn, Fröhlichkeit, Trauer vom Angesicht ab. Der gelehrige Pudel ist beglückt über das ihm gespendete Lob, und er zeigt alle Merkmale des Stolzes, wenn er gewisser Aufträge gewürdigt wird, wie z. B. den Stock des Herrn, den Korb der Hausfrau zu tragen. Sobald jener Hut und Stock ergreift, um spazieren zu gehen, äußert er durch Zeichen der Freude und andere nicht mißzuverstehende Gebärden, daß er mitzugehen wünscht. Zunächst läßt das auf Mannigfaltigkeit der Gefühle und auf bedeutende Anpassungsfähigkeit an die Gefühle der Umgebung im Gefolge der instinktiv erregten Mitempfindungen und Mitbewegungen schließen. Aber da die Affekte, die hier zur Äußerung kommen, niemals dem Gebiet intellektueller, also logischer, ästhetischer und ähnlicher Gemütsbewegungen angehören, so kann aus diesen Leistungen, in denen das Tier dem Menschen so ähnlich zu werden scheint, wiederum nur auf eine sehr rege Assoziationstätigkeit geschlossen werden.

Einige Beispiele zumeist aus eigener Beobachtung mögen diese Erscheinungen veranschaulichen und zugleich unserer psychologischen Analyse derselben als Unterlage dienen. Mein Pudel pflegte des Sonnabends einer gründlichen Reinigung unterzogen zu werden, die ihm sehr unangenehm war. Aber an verschiedenen Vorbereitungen, die im Hause getroffen wurden, bemerkte er, daß es Sonnabend sei, und es gelang ihm nicht selten, sich schon am frühen Morgen durch die Flucht der unerwünschten Kaltwasserbehandlung zu entziehen, um erst am späten Abend, wenn er vor ihr sicher sein konnte, wieder nach Hause zurückzukehren. Den Tag brachte er dann in der Regel auf dem Platze vor dem Hause zu, sehnsüchtig nach den Fenstern heraufblickend, sichtlich in einem schweren Kampf zwischen dem Wunsche heimzukehren und der Abneigung gegen das, was ihm hier bevorstand. Um so fröhlicher war er am nächsten Sonntag Morgen. An diesem pflegte mich in jener Zeit mein Bruder, der in einer benachbarten Stadt lebte, zu besuchen. Ihm war aber der Pudel mehr als allen Hausgenossen zugetan. So verfehlte er denn nicht an jedem Sonntag vom frühen Morgen an hinter der geschlossenen Türe der Wohnung auf der Lauer zu liegen, die Schritte jedes Herannahenden mit Hoffnung verkündendem Wedeln des Schweifes begrüßend, um, wenn die Hoffnung getäuscht war, entmutigt den Kopf zu senken, bis er endlich, wenn der Erwartete wirklich kam, diesen mit den Zeichen der ausgelassensten

Freude begrüßte. Erfahrungen wie diese beweisen nicht nur eine über längere Zeiträume sich erstreckende Assoziationstätigkeit, die ja auch durch das Wiedererkennen von Personen nach längeren Zeiträumen bewiesen wird, sondern — was diesen Fall vom einfachen Wiedererkennen wesentlich unterscheidet — die Fähigkeit, Ereignisse, die einander in Zeit und Raum begleiten, assoziativ zu verbinden und solche Assoziationen über eine relativ lange Zeit auszudehnen. Natürlich hatte das Tier den Sonnabend nur an den ihm eigenen Vorbereitungen zur Reinigung der Wohnung erkannt. Damit hatte sich ihm unauflöslich die Vorstellung seiner eigenen von unangenehmen Gefühlen begleiteten Reinigung verbunden. Diese Assoziation wirkte aber nicht nur während des ganzen Tages nach, so daß sie das Tier vom Hause fernhielt, sondern sie verband sich auch noch mit der weiteren viel verwickelteren Assoziation des nächsten Tages als desjenigen, an dem mein Bruder erwartet wurde. Allerdings unterstützte die Regelmäßigkeit dieses Besuchs die Bildung der Assoziation. Immerhin zeigt die letztere eine Entwicklung von Zeitvorstellungen, die über die Verknüpfung unmittelbar verbundener Ereignisse hinausgeht. Sicherlich würde es verkehrt, wenn auch ganz im Geiste der landläufigen Tierpsychologie sein, wenn man dem Hunde einen Schluß wie den folgenden unterschieben wollte: »gestern war der große Reinigungstag, nach diesem kommt in der Regel mein Freund an, also wird er auch heute ankommen«. Die einfachere und darum allein berechtigte Erklärung ist vielmehr die, daß sich dem Tier aus den vorangegangenen Wochen diese Aufeinanderfolge der Ereignisse als eine feste Berührungsassoziation eingeprägt hatte, und daß es daher in nicht anderer Weise nach dem, was vorausgegangen war, die Ankunft meines Bruders erwartete, wie es etwa, wenn seine Schüssel gefüllt wurde, erwartete, daß man ihm nun zu essen gebe. Der einzige Unterschied zwischen beiden Fällen lag darin, daß die eine Assoziation eine größere Zeitstrecke und eine größere Zahl von Ereignissen umfaßte als die andere.

Eine Menge von Beobachtungen, die gewöhnlich als Intelligenzakte im eigentlichen Sinne des Wortes gedeutet werden, gleichen mehr oder weniger diesem Beispiel. Ich beschränke mich auf die folgenden, dem Buch von Romanes über die Intelligenz der Tiere entnommenen Fälle. Die Dienerschaft eines Hauses hatte sich gewöhnt, im Winter die vom Frühstück liegen gebliebenen Brosamen

den Vögeln in den Garten zu streuen. Eine Katze hatte sich das zunutze gemacht. Sie fiel über die gefiederten Gäste her und erlegte zu verschiedenen Malen mehrere von ihnen. Infolgedessen ließ die Dienerschaft von ihrer Gewohnheit ab. Aber was tat die Katze? Sie brachte selbst Brosamen und zerstreute sie im Garten. Romanes stellt damit eine zweite ähnliche Erzählung zusammen, nach welcher ebenfalls Brotkrumen im Garten gestreut und die herbeigeflogenen Sperlinge von der Katze überfallen wurden. In diesem Fall geschah es aber, nachdem sich dies mehrmals wiederholt hatte, daß sich die Katze, noch ehe Vögel herangeflogen waren, hinter einem Busch versteckte, um sie zu überfallen. Doch waren die Sperlinge die Klügeren: sie blieben hinweg und betrogen so den auflauernden Feind. Romanes meint, in beiden Fällen habe die Katze in analoger Weise geschlossen. Hier habe der Schluß gelautet: »die Krumen ziehen die Vögel an, jetzt werden Krumen gestreut, also werde ich den Vögeln auflauern«; dazu habe dann die erste Katze noch hinzugefügt: »also werde ich selbst Krumen ausstreuen, um die Vögel anzulocken.« In der Tat sind die Fälle analog, und der einfachere entspricht ganz den geläufigen Assoziationen, wie sie ein solches Tier fortwährend auf sein Handeln einwirken läßt. Trotzdem hat die Katze einen Schluß wie den obigen sicherlich nicht gemacht; sondern nachdem die Assoziation des Ausstreuens und der heranfliegenden Vögel gebildet war, hat unmittelbar das so entstandene Erwartungsgefühl sie veranlaßt, ebenso wie in andern Fällen der erwarteten Beute aufzulauern. Diese Assoziation entsprach ganz und gar der, welche die Sperlinge gebildet hatten, sogar in der Wirkung auf den Willen, nur daß die Katze bewogen wurde, eine bestimmte Handlung zu unternehmen, die Sperlinge, eine solche zu unterlassen. Etwas anders verhält es sich freilich da, wo die Katze selbst Brosamen ausstreut. Dieser Fall nähert sich jener Grenze, wo die Berichte durch den Widerspruch, in den sie mit dem sonstigen Verhalten der betreffenden Tiere treten, unwahrscheinlich werden, möglicherweise weil irgend eine Selbsttäuschung des Beobachtenden, ein falsch gedeuteter nebenher gehender Zufall dabei im Spiele ist. Vom Affen erzählt, würde die nämliche Geschichte wegen des großen Nachahmungstriebes dieser Tiere wahrscheinlicher klingen. Bei der Katze müßte der mörderische Instinkt des Raubtieres diesen Mangel ersetzen. Aber selbst unter Voraussetzung der Richtigkeit der Beobachtung würde diese

Handlung noch in dem Rahmen der oben besprochenen Assoziationsvorgänge bleiben. Die feste Verknüpfung der Vorstellung des gestreuten Brotes und der herzufliegenden Vögel, verbunden mit dem Trieb, diese zu erjagen, könnte die Katze dazu geführt haben, das eine Glied dieser Assoziationsreihe selbst herzustellen. Abgesehen von diesem Element der Selbsttätigkeit, das mit dem spezifischen Instinkt des Tieres zusammenhängt, reicht jedoch der Umfang der hier wirksamen Assoziationen bei weitem nicht an die oben berichteten Gedächtnisleistungen des Hundes.

Daß Tiere durch Erinnerungsbilder ähnlich wie durch die entsprechenden Sinneseindrücke in ihrem Handeln bestimmt werden, ergibt sich übrigens noch aus mannigfachen Erfahrungen. Mit dem vorhin erwähnten Pudel führte ich manchmal das folgende ergötzliche Experiment aus. Ich hatte ihm beigebracht, auf den Ruf »Spring über« über den vorgehaltenen Stock zu springen. Als ich ihm nun eines Tages dies Wort zurief, ohne einen Stock vorzuhalten, sah er mich zuerst verwundert an und bellte dann ungeduldig, als der Zuruf wiederholt wurde. Schließlich aber, nachdem ich den Befehl mit strenger Miene mehrmals erneuert hatte, entschloß er sich einen Luftsprung zu machen, — freilich nicht ohne mich nachher laut anzubellen, als wolle er sich über die Ungehörigkeit einer solchen Zumutung beschweren. Als jedoch das Experiment öfter wiederholt worden war, ergab er sich darein, sofort seinen Luftsprung auszuführen, allerdings nicht ohne durch Knurren und Bellen jedesmal dagegen zu protestieren. Der Zuruf erweckte das Erinnerungsbild, und dieses war imstande, die nämliche Handlung hervorzurufen, die der wirkliche Gegenstand erzeugt hatte, wobei dann zugleich das Gefühl des Kontrastes mit dem wirklichen Objekt und der Zwecklosigkeit des Tuns dem gewohnheitsmäßigen Gehorsam widerstrebende Unlustaffekte entstehen ließ.

Der entscheidende Punkt für die Unterscheidung solcher intelligenzähnlicher Assoziationswirkungen und eigentlicher Intelligenzhandlungen wird immer darin liegen, daß jene auf die Verknüpfung einzelner entweder unmittelbar durch Sinneseindrücke erweckter oder mittels derselben wiedererweckter Vorstellungen beschränkt bleiben, während eine intellektuelle Tätigkeit im eigentlichen Sinne nur da anzunehmen ist, wo eine wirkliche Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen oder eine freie willkürliche Phantasietätigkeit nachgewiesen werden kann. Plinius berichtet von einem zum Tanzen

abgerichteten Elefanten, der während einer Schaustellung wegen seines schlechten Tanzens bestraft worden sei und dann aus eigenem Antrieb des Nachts beim Mondschein Tanzübungen veranstaltet habe. Diese Geschichte gehört jedenfalls zu den »Jagdgeschichten«, an denen die Tierpsychologie so reich ist. Wäre sie wahr, so würde dies zweifellos eine Leistung echter Phantasietätigkeit sein. Das Springen des Hundes über den imaginären Stock, nach dem ihm der gewohnte Befehl zugerufen war, ist aber keine Leistung der Phantasie, sondern eine Erinnerungstätigkeit, d. h. sie beruht nicht auf der spontanen Erweckung, sondern auf der durch äußere Eindrücke erfolgenden Auslösung von Assoziationen.

In ähnlichem Sinne unterscheiden sich die Spiele der Tiere von denen des Menschen. Wir betrachten gewisse Handungen höherer Tiere dann als Spiele, wenn sie uns als Nachahmungen zwecktätiger Willensvorgänge erscheinen, bei denen die in den ursprünglichen Handlungen verfolgten Zwecke zu bloßen Scheinzwecken geworden sind, während der zurückbleibende wirkliche Zweck in der Erweckung ähnlich erfreuender Affekte besteht, wie solche als Nebenerfolge auch an die ursprünglichen Handlungen gebunden sind. Für diese Begriffsbestimmung ist es wesentlich, daß das Spiel dem Beobachter, sei es unmittelbar, sei es erst infolge einer auf den Ursprung der Erscheinungen zurückgehenden Reflexion, als Nachahmung erscheint. Es braucht aber darum keineswegs eine bewußte und beabsichtigte Nachahmung zu sein. Wenn der Hund seinem Herrn den von diesem geworfenen Stock wieder zuträgt, oder wenn die Katze einen Garnknäuel abwechselnd über den Boden rollen läßt und wieder einfängt, so ist sich diese wohl ebensowenig dessen bewußt, daß sie dabei die für das Leben der Katze sehr wichtige und ernsthafte Kunst des Mäusefangens nachahmt, wie jener etwa daran denkt, daß seine Leistung eine, in diesem Fall allerdings durch die Abrichtung modifizierte Wiederholung der Jagd auf irgend ein lebendes Wild ist. Wird doch selbst der menschliche Schachspieler höchstens dann, wenn er etwa über die Entstehung seines Spiels Betrachtungen anstellt, daran denken, daß dieses eine Nachahmung von Kampf und Krieg sei. Der Fall, wo der nachahmende Charakter, den jedes Spiel für den psychologischen Beobachter hat, in eine wirkliche von dem Spielenden selbst gewollte Nachahmung übergeht, bleibt daher immer ein verhältnismäßig seltener Grenzfall.

Eben deshalb, weil die Nachahmung im allgemeinen eine unbewußte und unbeabsichtigte ist, geht nun aber auch das Spiel ohne scharfe Grenze in andere Formen bald triebartiger, bald willkürlicher Tätigkeit über, von denen es im einzelnen Fall nicht immer sicher zu unterscheiden ist. Dieser Umstand ist wohl zuweilen der Anlaß, daß man den Begriff des Spiels weit über die ihm durch seine ursprüngliche Bedeutung gezogenen Grenzen ausdehnt. Jene ursprüngliche, vor allem für die ästhetische Seite seiner Entwicklung wichtige Bedeutung droht aber verlorenzugehen, wenn man den Begriff derart erweitert, daß er beinahe alle Instinktäußerungen und einen nicht geringen Teil auch der willkürlichen Handlungen der Tiere umfaßt; und dieser Erfolg muß unvermeidlich eintreten, wenn von den drei oben erwähnten Merkmalen irgend eines, etwa das der lusterregenden Wirkung der Handlungen oder des Mangels eines ernsthaften Lebenszwecks, allein herausgegriffen wird. Das Bellen des Hundes, das Schnurren der Katze, die Neugier, mit der der Affe Papierknäuel, die man ihm gereicht hat, zu entwirren sucht, das freudige Springen des Hundes, wenn er sich aus irgend einem Grunde vergnügt fühlt, oder endlich das fröhliche Schwärmen der Vögel und der honigsuchenden Bienen, alles das und vieles andere ist an und für sich nicht Spiel zu nennen, wenn auch jede solche Affektäußerung und Ausdrucksbewegung natürlich leicht als Bestandteil des wirklichen Spiels vorkommen kann. So wird das lustige Springen und Bellen des Hundes zum Spiel, wenn er andern Hunden nachjagt oder mit ihnen kämpft und dabei doch deutlich verrät, daß der Kampf nicht ernstlich gemeint sei. Freilich ist in solchen Fällen beim Tiere noch mehr als beim Menschen der Schritt vom spielenden zum ernsten Kampf oft ein sehr kleiner. Seltener mag es vorkommen, daß das Spiel, wie bei der Katze, die mit der bereits dem Tode verfallenen Maus spielt, eine Art Intermezzo zu einer ernsthaft gemeinten Handlung ist. Solche Arten »grausamen Spiels« beobachtet man ja auch beim Menschen, und bei ihm gewiß häufiger als bei Tieren. Stimmt so das Spiel der Tiere in seinen wesentlichen psychologischen Momenten durchaus mit dem menschlichen, namentlich mit dessen ursprünglichen Formen überein, so entsprechen dem vollständig nun auch die einzelnen Erscheinungen. Zugleich verhalten sich hier die Spiele der Tiere zu denen des Menschen nicht anders, als wie sich das Leben der Tiere zu dem des Menschen verhält. Die nämliche Gebundenheit an einen beschränkten

Umkreis bereitliegender Assoziationen, wie er überhaupt das geistige Sein selbst der entwickeltsten Tiere ausmacht, kennzeichnet auch ihre Spiele. Gegenüber der unendlichen Zahl der alle möglichen Lebensverhältnisse widerspiegelnden Formen, die schon das kindliche Spiel darbietet, findet sich bei den Tieren — wenn wir von den Kunstleistungen dressierter Tiere absehen, die keine spontan entstehenden Spiele sind, — nur eine charakteristische Spielform: die der Kampfspiele. Der Hund, die Katze, der Affe, selbst wenn sie mit ihren Jungen spielen, betätigen ihre Liebe durch einen Scheinkampf, den sie mit ihnen führen. Wenn man neben ihnen zuweilen noch »Liebesspiele« unterschieden und zu ihnen z. B. das Gurren der Tauben, die Lockrufe der Singvögel und ähnliches gezählt hat, so handelt es sich hier wieder um Ausdruckbewegungen von Affekten, die durchaus ernsthaft gemeint sind, also mit dem Spiel an sich ebensowenig zu tun haben wie etwa beim Menschen der Kuß, die Umarmung, der Handschlag oder andere Liebes- und Achtungsbezeugungen.

Wenn trotz dieser Beschränkung das Spiel eine geistige Ausbildung des spielenden Tieres verrät, durch die es mehr als durch irgend eine andere Eigenschaft dem Menschen genähert wird, so liegt dies nicht sowohl in dem, was das Tier spielt, als in der Tatsache, daß es spielt. Spielen kann ein Tier nur, wenn gewisse Lebenserinnerungen, die von Lustgefühlen begleitet waren, wiedererneuert und zugleich so abgeändert werden, daß nur die erfreuende Seite der Wirkung entsteht, die unlusterregende verschwindet. Wo einmal in dem Bewußtsein eine vielseitigere Assoziations- und Gefühlstätigkeit rege ist, da sind daher zureichende Motive zur Entstehung spielender Handlungen gegeben. Die Spiele der Tiere erheben sich aber niemals zu jenen erfinderischen Spielen, in denen planmäßig und von einer einheitlichen Gesamtvorstellung aus der Verlauf der Handlungen geregelt wird. Erst in diesem Fall ist nun das Spiel Äußerung einer wirklichen Phantasietätigkeit. Das einfache und ursprüngliche Spiel der Tiere ist, wenn man den Ausdruck gestatten will, reines Assoziationsspiel. Der Hund fühlt beim Anblick eines andern Hundes, der ihm keine feindseligen Gefühle einflößt, gleichwohl die Neigung zu jener lusterregenden Betätigung seiner Kräfte, wie sie ihm aus dem Kampf mit seinesgleichen geläufig ist. Wird dem so erwachten Trieb unter dem mäßigenden Einfluß wohlwollender oder mindestens nicht feindseliger Gesinnung nach-

gegeben, so wird von selbst das wechselseitige Messen der Kräfte zu einem Kampfspiel, das freilich, wenn sich die Kampflust durch ihre Betätigung steigert, zu bitterem Ernst werden kann.

Die Tatsache, daß die Zähmung und Züchtung bei einigen der höheren Tiere einen unverkennbaren Einfluß auf das Spiel ausgeübt hat, ist nun zugleich mehr als andere Bedingungen geeignet, die Stellung, die es im Zusammenhang der Triebe und Instinkte überhaupt einnimmt, zu beleuchten. Daß es vom Standpunkt der psychologischen Analyse betrachtet einen spezifischen »Spieltrieb« nicht gibt, bedarf kaum der besonderen Hervorhebung. Was man so nennt, das ist vielmehr ein Erzeugnis anderer Triebe, und zwar eben derjenigen, die in dem Spiel sich widerspiegeln, nur verändert durch die hemmende Einwirkung weiterer Gefühle und Triebe, welche die in dem Spiel zum Ausdruck kommende Triebhandlung zur spielenden Wiederholung ermäßigen. Wenn z. B. eine Hündin mit ihren Jungen spielt, indem sie sich mit ihnen auf einen Scheinkampf einläßt, so ist die nächste Triebfeder die dem Hunde eigene instinktive Kampflust, die in gewissem Maße bei dem Anblick jedes andern Hundes, selbst des eigenen Jungen, erwacht. Aber der so sich regende Kampftrieb wird sofort durch die Jungenliebe ermäßigt, die, wie man nicht selten beobachten kann, die Affektäußerungen des Scheinkampfes unmittelbar mit Liebkosungen untermischt. Schwerlich hat der noch nicht zum Haustier gewordene Hund das Kampfspiel anders geübt als, wie es auch jetzt noch seine wild gebliebenen Verwandten, die Wölfe, tun, gegen seine Jungen oder, solange er selbst noch jung war, mit den Jungen des nämlichen Wurfes. Daß der Haushund mit beliebigen andern Hunden und mit dem Menschen, ja selbst mit andern Tieren und in seltenen Fällen mit seiner Todfeindin, der Katze, spielen kann, das ist sicherlich erst das Ergebnis der durch viele Generationen hindurch geübten Züchtung. Die Frage, wie hierbei eine Vererbung des so entstandenen erweiterten Spieltriebes denkbar sei, fällt natürlich mit der Frage der Vererbung der Instinkte überhaupt zusammen, auf die wir bei der Betrachtung dieser noch zurückkommen werden. Hier sei nur der Gesichtspunkt hervorgehoben, den gerade dieser Einfluß der Zähmung auf die Spielgewohnheiten der Tiere auch für jenes allgemeine Problem nahelegt. Kein Tier gleicht wohl nächst dem Affen in seinen Spielen dem menschlichen Kinde mehr als der Hund. Wenn trotzdem auch bei ihm jedes Spiel ein irgendwie

modifiziertes Kampfspiel bleibt, so zeigt das deutlich genug die nun einmal nicht zu überschreitenden Grenzen der tierischen Entwicklung. Gerade die Domestikation macht übrigens jene Ermäßigung der Kampflust begreiflich, die zur bloß spielenden Wiederholung der Triebäußerungen führt. Daneben wird aber allerdings auch die durch die nämlichen Einflüsse allmählich eintretende und sich gleichfalls vererbende Anlage zu einer Erweiterung der Neigungsgefühle wirksam sein. Der sogenannte »Spieltrieb« kann sich nicht als solcher vererben, — so wenig wie irgendwelche Anlagen zu verwickelten intellektuellen Leistungen, z. B. zum Dichten, Musizieren oder Philosophieren, dem einzelnen fertig überliefert werden können, ähnlich einem Stück Hausrat, das vom Vater auf den Sohn übergeht. Vielmehr können Anlagen immer nur in ihren elementaren Bestandteilen vererbt werden, und auch in diesen nur insofern, als sich entsprechende Veränderungen in der bleibenden Organisation ausbilden, zu denen die physischen Anlagen vererbt werden. Nur daraus, daß jeder Vererbungsvorgang ein aus zahllosen, teils sich unterstützenden, teils einander widerstrebenden Elementen zusammengesetzter Prozeß ist, erklären sich auch jene ungeheuren Schwankungen in der Vererbung der Anlagen, wie sie vor allem beim Menschen zu beobachten sind, Schwankungen die, allen nicht zu bestreitenden Einflüssen der Vererbung zum Trotz, die Verteilung der angeborenen Begabungen als eines der größten Lotteriespiele erscheinen lassen, das sich die Natur mit uns erlaubt. Der »Spieltrieb« der gezüchteten Haustiere ist nun vielleicht einer der wenigen Fälle, wo die Akten für die Beurteilung des Vererbungsproblems verhältnismäßig einfacherer Art sind, so daß sie uns in den Mechanismus der Vererbung geistiger Eigenschaften überhaupt einen gewissen Einblick gestatten mögen. In der Tat handelt es sich ja hier um eine Entstehung oder wenigstens um eine Fortentwicklung geistiger Eigenschaften, die verhältnismäßig sehr neuen Datums ist, gegenüber der auf die gänzlich unvordenkliche Urgeschichte der Arten zurückgehenden Entwicklung der dem Naturzustand der Tiere eigenen Instinkte. Mag es auch sein, daß der Hund schon seit vielen Jahrtausenden von Menschen gezüchtet wurde, was wollen diese Jahrtausende sagen gegenüber den ungeheuren Zeiträumen der Entwicklung neuer Arten mit den ihnen eigenen natürlichen Instinkten? Nun sind es zwei Dinge, die sich aus den Veränderungen des »Spieltriebes« durch die Züchtung unzweifelhaft

zu ergeben scheinen. Erstens: die einfacheren Bedingungen, aus denen hier das zusammengesetzte Resultat hervorging, die Ermäßigung der Kampflust und die Verstärkung der Neigungsgefühle, sind von dem Menschen gewollte und darum nicht bloß durch passende Auslese, sondern, wie noch heute die Erziehung der Haustiere und namentlich des Hundes lehrt, durch direkte Einwirkung auf die Tiere erzeugte Eigenschaften. Zweitens: die auf solche Weise durch Erziehung des einzelnen Tieres entstandene individuelle Anlage muß sich vererben können, falls sie zur angeborenen Anlage werden soll. Wenn sich die Geschichte der planmäßigen Züchtung der Tiere durch den Menschen in nichts so deutlich verrät wie in der Veränderung ihres Spieltriebes, so ist darum hinwiederum diese ein sprechendes Zeugnis gegen die Annahme, daß alle zweckmäßigen Eigenschaften der Tiere und darum auch alle ihre Instinkte und geistigen Eigenschaften aus einer zufälligen Summation von Abweichungen hervorgingen, die, durch die äußeren Naturbedingungen entstanden, von dem Willen und der Lebenserfahrung der einzelnen Tiere unabhängig seien. Hätte der Mensch, um die Tiere der Wildnis sich zu Gefährten zu erziehen, so lange warten wollen, bis ihm zufällig eine Anzahl friedlich gesinnter Tiere in die Hände lief, so würde er schwerlich jemals mit der Zähmung begonnen haben. Wäre darum die Hypothese, daß alles zweckmäßige Tun und Handeln der Tiere aus der Einwirkung zufälliger äußerer Naturbedingungen hervorgegangen sei, nicht auch aus andern Gründen unhaltbar, so würde sie schon durch die Vergleichung der Spielgewohnheiten unseres Haushundes im Vergleich mit denen der ihm nächstverwandten wilden Tiere widerlegt werden. Deshalb heißt es nun aber auch die Dinge auf den Kopf stellen, wenn man die Spiele als das Frühere, die ernsthaften Triebäußerungen als das Spätere ansieht, das sich erst durch allmähliche Ausbildung der anfänglich nur im Spiel geübten Tätigkeiten entwickelt habe. Der junge Hund spielt nicht, damit er im erwachsenen Zustand von der zuerst im Spiel gestählten Körperkraft im ernsthaften Kampfe Gebrauch mache, sondern er kämpft spielend, weil er die den Kampftrieb erregenden Gefühle, mit ihnen aber auch noch die Anlagen zu entgegengesetzten Gefühlen, die jenen bis zu einem gewissen Grade die Wage halten, durch Vererbung überkommen hat. Daneben ist es dann freilich einer jener großen Meisterstreiche in der Teleologie der Natur, daß die Wirkungen bestimmter Anlagen selber

wieder fördernd auf die Anlagen zurückwirken. Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß unter Umständen das spielende Tier nicht bloß in den Tätigkeiten sich übt, als deren abgeschwächte Wiederholungen die Spiele erscheinen, sondern auch in den Gefühlen, die im Spiel die kompensierenden Momente abgeben. So übt sich der spielende Hund nicht bloß im Kampf, sondern auch in den Betätigungen der Neigung. In dieser allgemeinen Beziehung zwischen Spiel und ernsthaftem Tun wiederholt sich daher auf einer höheren Stufe das Verhältnis der Reflexe zu den Willenshandlungen. Man kann auch den zweckmäßigen Charakter der Willenshandlungen möglicherweise daraus erklären, und es ist dies, wie wir sahen, in der Tat geschehen, daß man annimmt, durch eine Anhäufung merkwürdiger Zufälle und durch das Überleben des Passendsten seien zuerst Reflexe entstanden, und diese hätten durch den nämlichen Zusammenfluß zufälliger Bedingungen unter dem Einfluß der natürlichen Selektion einen immer zweckmäßigeren Charakter angenommen, worauf sich dann' erst die Seele dieser Bewegungen bemächtigt habe, um so zur Ausführung zweckmäßiger Willenshandlungen zu gelangen (Vorl. XV, S. 243 f.). In dem entscheidenden Punkt ist das Verhältnis zwischen Spiel und ernst gemeinter Handlung genau dasselbe wie dieses zwischen Reflex und Wille. Höchstens dürfte die Wahrscheinlichkeit, daß man sich bei dieser Ableitung des Zweckmäßigen aus dem Zufälligen und Zwecklosen eines Hysteronproteron schuldig macht, bei dem Spiel noch etwas augenfälliger sein, weil hier jeder der beiden zueinander in Beziehung stehenden Vorgänge, nicht bloß einer von ihnen, einer psychologischen Analyse zugänglich ist. In dieser stellt sich aber der Trieb, aus dem die Ernsthandlung entspringt, sofort als der primitivere und an sich einfachere Vorgang dar, während das Spiel, wie oben ausgeführt, psychologisch nur aus einer Verbindung sich teilweise kompensierender Triebe erklärt werden kann. Mit dieser psychologisch verwickelteren Natur steht die Tatsache, daß vorzugsweise junge Tiere spielen, durchaus nicht im Widerspruch. Denn es sind ja eben vererbte Triebe, die im Spiel zur Wirkung gelangen; und hierbei ist es dann naturgemäß, daß dies ursprünglich ungesondert geschieht, worauf erst später einzelne Affekte und Triebe in dem Maße vor andern hervortreten, je mehr sie sich einem zweckbewußten willkürlichen Handeln unterordnen.

Wie das Spiel und mit ihm alle jene Leistungen der Tiere, die am nächsten an das Gebiet der Phantasietätigkeit heranreichen, das den spezifischen Unterschied der Phantasie vom Gedächtnisse bildende Merkmal der planmäßigen einheitlichen Verknüpfung der Vorstellungen und eben damit das der erfinderischen Tätigkeit im wesentlichen vermissen lassen, so fehlt es nun nicht minder solchen Handlungen der Tiere, die sich der Sphäre des Verstandes zu nähern scheinen, gerade an den für das Dasein wirklicher Begriffe, Urteile und Schlüsse wesentlichen Kennzeichen. Wenn so oft von Schriftstellern über Tierpsychologie das Gegenteil behauptet wird, so liegen hier überall Umdeutungen verhältnismäßig einfacher Assoziationsvorgänge in apperzeptive intellektuelle Handlungen vor.

Romanes teilt den Bericht eines seiner Korrespondenten über die von einem Elefanten abgelegten Proben von Intelligenz mit, aus denen dieser Korrespondent schließt, dieses Tier sei fähig »abstrakte Ideen« zu bilden. Wenn wir nun auch das Wort »abstrakt« nicht im philosophischen Sinne nehmen, sondern bloß allgemeine Erfahrungsbegriffe darunter verstehen wollen, so läßt sich doch aus den mitgeteilten Tatsachen nicht einmal die Existenz solcher, sondern nur eine, allerdings ziemlich entwickelte Assoziationstätigkeit erweisen. Man ließ den Elefanten verschiedene Gegenstände mit seinem Rüssel vom Boden aufheben, Kleider, Holzstücke, schwere Metallmassen. Man bemerkte nun, daß das Tier allmählich sich gewöhnte, von vornherein die Objekte nach ihrer Schwere abzuschätzen: leichtere Dinge erhob es leicht und schnell, schwere mit sichtlicher Anspannung seiner Kräfte und langsam, schneidende und stechende unter Anwendung einer gewissen Vorsicht. Daraus schließt der Beobachter, daß sich das Tier die Begriffe von Härte, Gewicht usw. durch Erfahrung gebildet habe. Mir scheint es einleuchtend, daß hier nichts erforderlich war als die Bildung bestimmter Assoziationen zwischen dem Gesichtseindruck der Objekte und ihren tastbaren Eigenschaften. Solche Assoziationen würden zur Sicherung des Erfolges auch dann nötig gewesen sein, wenn sich der Elefant wirklich in den Besitz der Allgemeinbegriffe leicht, schwer, schneidend u. dgl. gesetzt hätte. Waren aber einmal jene Assoziationen gebildet, so genügten sie vollständig, um jeden Gegenstand zweckentsprechend zu heben, und es bedurfte dazu nicht erst der Bildung allgemeiner Begriffe.

Ich habe bei dem mehrmals erwähnten Pudel viele Mühe darauf

verwandt, bei gewissen Handlungen Merkmale aufzufinden, aus denen das Vorhandensein oder Fehlen allgemeiner Erfahrungsbegriffe erschlossen werden könne. Das Resultat war, daß solche niemals nachweisbar waren; wohl aber machten einzelne Beobachtungen die Fähigkeit sie zu bilden in hohem Maße unwahrscheinlich. Ich lehrte meinen Hund, eine offen stehende Türe in der bekannten Weise durch Anstemmen der Vorderbeine zu schließen, sobald ihm der Befehl »Tür zu!« zugerufen war. Das Kunststück wurde ihm zunächst an einer bestimmten Türe meines Zimmers beigebracht. Als ich ihn nun gelegentlich dasselbe an einer andern des nämlichen Zimmers wiederholen lassen wollte, sah er mich verwundert an, ohne zu gehorchen. Erst mit einiger Mühe gelang es, ihn auch auf diese zweite abzurichten. Von da an gehorchte er dann aber ohne weiteres dem Befehl bei einer dritten und vierten, sobald diese nur irgend ähnlich aussahen. Daß hier dem Hunde zunächst, als er an dem ersten Objekt dieser Art die Kunst des Türschließens gelernt hatte, der Begriff einer Türe noch nicht aufgegangen war, ist klar; er würde ja sonst ohne weiteres diese Kunst auf andere ähnliche Gegenstände übertragen haben. Seine Leistung bestand also in einer ganz individuellen Assoziation. Diese hervorzurufen mußte sogar, wie das bei jeder derartigen Abrichtung geschieht, einige Gewalt angewandt werden. Ich stellte das Tier unter Zurufung des Befehls, seine Vorderbeine ergreifend, so oft gegen die geöffnete Türe, bis es diese ihm zuerst abgenötigte Bewegung freiwillig ausführte. Wurde nun aber der hier noch fehlende Schritt zur Bildung des Begriffs nicht vollzogen, als der Hund die zweite hatte schließen lernen und dann dem Befehl auch bei andern Türen, auf die er nicht besonders abgerichtet war, gehorchte? Ich glaube trotzdem nicht, daß wir hier eine Begriffsbildung anzunehmen haben. Vielmehr mußten, sobald sich die Assoziation zwischen dem Befehl und der Handlung an mehreren Türen gebildet hatte, die speziellen Assoziationselemente zwischen der einzelnen Türe und der auszuführenden Handlung verwischt werden. Nun war erst die Assoziation der Einzelvorstellungen zu einer eigentlichen »Ähnlichkeitsassoziation« geworden. Daß das Hauptmerkmal der Begriffsbildung, das Bewußtsein nämlich, das einzelne Objekt habe nur stellvertretend für eine Vielheit von Gegenständen zu gelten, vorhanden gewesen sei, dafür ist aber nicht das geringste Zeichen zu entdecken. Vollends von dem »Wesen« einer Türe hatte der Hund offenbar fortan nur sehr

dunkle Vorstellungen. Als ich ihm befahl, eine Pforte zu schließen, die sich nach außen öffnete, gehorchte er in derselben Weise, öffnete also, statt wirklich zu schließen, und durch ungeduldige Wiederholung des Befehls konnte er zu nichts anderem gebracht werden, obgleich er sehr unglücklich über seine mißlingenden Versuche war. Erst als ich ihn bei solchen Gelegenheiten mehrmals aus dem Zimmer hinausführte und von außen schließen ließ, entschloß er sich, wenn das Zutreten von innen mißlang, hinauszugehen und dort mit besserem Erfolg den Versuch zu wiederholen, um dann sofort durch Kratzen an der eben geschlossenen Pforte Eintritt zu begehren.

Nicht anders wie mit den Begriffen verhält es sich mit den angeblichen Urteilen und Schlüssen unserer Haustiere: sie lösen sich bei näherer Betrachtung sämtlich in naheliegende Assoziationen auf, und sie versagen in dem Augenblick, wo das Gebiet dieser durch die äußeren Eindrücke erweckten Verbindungen der Vorstellungen überschritten wird. Ich pflegte meinen Pudel während des Sommers des Abends in einen jenseits des Flusses gelegenen Garten mitzunehmen, zu dem man in einem Boot hinüberfuhr. Das Ufer auf beiden Seiten war sehr belebt. Fortwährend fuhren Boote über und kehrten zurück. Eines Tages hatte sich nun der Pudel, bei andern Hunden verweilend, zur Abfahrt verspätet, so daß das Boot schon eine geraume Strecke vom Ufer entfernt war, als er einsteigen wollte. So blieb ihm nichts übrig, als über den Fluß zu schwimmen, was ihm aber, da der Fluß ziemlich breit war und er das Wasser wenig liebte, sehr unangenehm war. Nach einigen Tagen begegnete ihm dasselbe Mißgeschick abermals. Traurig winselnd lief er am Ufer hin und her, der Entschluß noch einmal hinüberzuschwimmen wurde ihm offenbar sehr schwer. Da stieß eben ein mit Passagieren gefülltes Boot ab: in diesem Augenblick sprang er in dasselbe und kam so trockenen Fußes und überaus fröhlich am andern Ufer an. Von da an wiederholte sich diese Art der Überfahrt nicht selten. Was ging nun bei dieser Handlung in dem Tier vor? Hat es etwa gefolgert: mein Herr ist über das Wasser gefahren, dieses Boot fährt auch über das Wasser, also wenn ich hineinsteige, werde ich ihn einholen? Natürlich kann man sich das Tun des Tieres in diese Schlußweise übertragen. Nur hat man dann den Vorgang in dem Bewußtsein des Tieres selbst nicht mehr vor sich, sondern eben eine logische Umdeutung. Ist aber nicht doch diese Umdeutung

dem Vorgang selbst äquivalent? Und da sie genau zu dem nämlichen Erfolg führt, wer sagt uns denn, daß nicht sie es war, die im Bewußtsein des Tieres vor sich ging? Gleichwohl zeigt gerade dieses Beispiel, daß so ganz identisch die Ergebnisse einer logischen Reflexion und einer bloßen Vorstellungsassoziation nicht sind, sondern daß sie sich in Merkmalen unterscheiden können, die eben hier, wo die Beurteilung innerer Vorgänge in Frage steht, eine große Bedeutung gewinnen. Hätte sich der Hund sofort auf einem der Boote niedergelassen, die die Passagiere erwartend am Ufer standen, so wäre das zwar auch noch kein Beweis logischer Überlegung gewesen: die Assoziation zwischen den Booten und ihrer Fahrt über den Fluß konnte sich ihm ja bei seinen häufigen Überfahrten gebildet haben. Immerhin würde eine solche Assoziation etwas verwickelter gewesen sein, und sie hätte sich durch die Aufnahme mehrerer Erinnerungselemente, denen kein unmittelbarer Eindruck entsprach, schon in höherem Maße den intellektuellen Operationen genähert. Aber es kam dem Tiere durchaus nicht in den Sinn, sich erwartend in eines der leeren Boote zu setzen. Erst in dem Augenblick, als ein Boot abstieß, tauchte in ihm die Assoziation zwischen den früheren Überfahrten und dieser neuen auf. Auch diese Handlung trägt also alle Merkmale einer bloßen Assoziation an sich. Wenn jedoch, was ich nicht sicher zu sagen weiß, der Hund bei seinen späteren Überfahrten allmählich auch einmal in ein leeres oder in ein sich eben erst mit Passagieren füllendes Boot gestiegen sein mag, so würden wir auch das offenbar nicht auf ein plötzliches Erwachen einer logischen Reflexion, sondern nur auf eine allmähliche Ausdehnung der Assoziationsreihe infolge der eingetretenen Einübung zu beziehen haben. Viele Intelligenzleistungen von Tieren, die in tierpsychologischen Darstellungen an sich wahrheitsgemäß und ohne Übertreibung erzählt werden, würden sich gewiß häufig in ähnlicher Weise einfach erklären, wenn uns über alle Stadien in dem Verhalten der Tiere berichtet wäre. Kann es ein schöneres Beispiel von Intelligenz geben, als daß ein Hund sich selbständig mit andern ihm ganz fremden Passagieren über einen Fluß setzen läßt, um einen dort befindlichen Garten zu besuchen? Und doch, wie einfach gestaltet sich diese Leistung, wenn wir uns, wie in diesem Fall, ihre allmähliche Entwicklung vergegenwärtigen können!

Die sogenannten Intelligenzäußerungen der Tiere lassen sich demnach vollständig aus verhältnismäßig einfachen Assoziationen erklären. Nirgends finden sich, wo wir irgend in der Lage sind, dem Zusammenhang der Vorgänge näher zu treten, Merkmale logischer Reflexion oder eigentlicher Phantasietätigkeit. So wird es denn auch begreiflich, daß dem Tiere eine Funktion fehlt, die, wie sie selbst das Merkmal der intellektuellen Prozesse ist, so anderseits gar nicht mangeln kann, wo diese Prozesse vorkommen: die Sprache. Das Tier kann seine Gemütsbewegungen äußern, das entwickeltere Tier kann in einem beschränkteren Grade auch Vorstellungen verraten, die mit solchen Gemütsbewegungen in Verbindung stehen. Aber nirgends zeigt die Ausdrucksbewegung der Tiere jene gesetzmäßige Gliederung, jenen mit dem Wesen der intellektuellen Vorstellungsbewegungen innig zusammenhängenden organischen Aufbau, der die eigentliche Sprache kennzeichnet. Das Tier besitzt also gewisse Elemente der Sprache gerade so, wie es gewisse Elemente des Bewußtseins besitzt, die als Grundlagen intellektueller Funktionen dienen könnten, — aber es besitzt nicht die Sprache selbst. Wir würden daher schon aus dem Fehlen dieses äußeren Merkmals allen Grund haben zu schließen, daß auch die geistigen Funktionen fehlen, zu denen dieses Merkmal gehört. Ist es doch im allgemeinen kein physisches Hindernis, wie zuweilen geglaubt wurde, das dem Tier die Sprache versagt. Die Artikulationsfähigkeit der Sprachorgane würde bei vielen Tieren groß genug sein, um dem Gedanken die äußere Form zu geben, wenn es nicht eben am Gedanken selber gebräche. Auf die Frage, warum die Tiere nicht sprechen, bleibt also die bekannte Antwort: weil sie nichts zu sagen haben, die richtigste. Nur muß hinzugefügt werden, daß, sofern wir gewisse für Gefühle und Vorstellungen charakteristische Bewegungen und Laute als Vorstufen der Sprachäußerung anerkennen, solche auch dem Tiere nicht fehlen, wie denn überhaupt sein seelisches Leben in jeder Beziehung eine Vorstufe des menschlichen Seelenlebens ist.

In der Tat erinnert gerade die Bedeutung, welche die Assoziationen für das Bewußtsein der Tiere haben, durchaus an den früher genugsam betonten Wert der Assoziationen für das menschliche Bewußtsein. Und wenn ich im Eingang dieser Betrachtungen über das Seelenleben der Tiere das Bestreben der Tierpsychologie, alle seelischen Leistungen umzudeuten in intellektuelle Operationen, mißbilligt habe, so kann gegen gewisse, an die populäre Reflexion sich

anlehnende Auffassungen des menschlichen Seelenlebens sicherlich der nämliche Vorwurf erhoben werden. Das alte, aus spekulativen Annahmen erwachsene Vorurteil, daß der Mensch »immer denke«, ist noch nicht ganz ausgerottet. Ich bin geneigt im Gegenteil anzunehmen, daß der Mensch eigentlich nur selten und wenig denkt. Unzählige Handlungen, die in ihren Erfolgen Intelligenzäußerungen gleichkommen, verdanken ihren Ursprung zweifellos der Assoziation. Dazu kommt, daß beim Menschen die Rückverwandlung logischer Denkakte in gewohnheitsmäßige Assoziationen nicht nur den Umfang dieser, sondern auch ihre intellektuellen Erfolge verstärkt. Denn alles Eingeübte wird zur Assoziation. Gedankenreihen, die bei ihrer ersten Entstehung eine bedeutende intellektuelle Arbeit voraussetzen, vollziehen sich, je häufiger sie wiederholt werden, mit wachsender Sicherheit und mit mechanischer Leichtigkeit. Nicht hoch genug ist der Gewinn zu schätzen, der hieraus der Erleichterung logischer Operationen und aktiver Phantasietätigkeit erwächst. Kommt doch jede durch assoziative Einübung ersparte Arbeit neuen intellektuellen Leistungen zugute. Unser wirkliches Denken, das fortwährend neben neu gebildeten Verbindungen solche zu einem festen Besitz der Seele gewordene Assoziationen verwendet, ist aber infolgedessen immer ein aus logischen und assoziativen Vorstellungsverbindungen zusammengesetzter Vorgang. Wir rechnen nun einen Vorstellungsverlauf mit Recht so lange dem eigentlichen Denken zu, als die zu bestimmten intellektuellen Zwecken wirksame Aufmerksamkeit die Assoziationen beherrscht, indem sie ihnen überall nur innerhalb der durch jene Zwecke festgelegten Grenzen Zutritt gestattet. Gerade an den sprachlichen Äußerungen des Denkens läßt sich dies leicht bestätigen. Ist hierbei der allgemeine Inhalt einer Gedankenäußerung das Resultat eines intellektuellen Vorgangs, so spielen daneben doch fortwährend fertige, durch die Assoziation dargebotene Gedankenformen eine nicht geringe Rolle.

Diese fruchtbaren Wechselwirkungen beider Prozesse machen es nun aber auch einigermaßen erklärlich, daß manche Psychologen, im Gegensatze zu jener alle Seelentätigkeiten in logische Reflexion auflösenden Richtung, umgekehrt das Denken und die Phantasietätigkeit selbst als bloße Assoziationen betrachten möchten. Ich habe früher schon auf die inneren und äußeren Kennzeichen hingewiesen, die diese Vorgänge wesentlich unterscheiden. Die Assoziationspsychologie vermag diese Unterschiede nicht zu erklären. Sie

ignoriert sie, indem sie die Phantasie- vollständig mit der Erinnerungstätigkeit zusammenwirft und das logische Denken als ein Gebiet behandelt, das die Psychologie nichts angehe, weil es in die Logik gehöre. Als wenn die von der Logik gefundenen Formen nicht schließlich auf psychologischen Tatsachen und Gesetzen beruhen müßten! Mit der Regsamkeit der Assoziationen sollen nach der Assoziationspsychologie auch die Leistungen von Phantasie und Intelligenz immer gleichen Schritt halten. Daß der Traum und die geistige Störung den augenscheinlichen Gegenbeweis gegen diese Annahme führen, daran kann diese Theorie um so leichter vorübergehen, weil sich ihr die wirklichen Gesetze der Vorstellungsverbindungen hinter oberflächlich abstrahierten Allgemeinbegriffen verbergen, daher sie denn auch auf die Abweichungen von jenen Gesetzen keine Rücksicht zu nehmen braucht.

Wenn nun aber trotz dieser wesentlichen Unterschiede der intellektuellen Vorgänge und der reinen Assoziationen beide sich im menschlichen Seelenleben innig verbinden und wechselseitig fördernd ineinander eingreifen, so hängt dies wiederum damit zusammen, daß sie beide als Stufen einer einzigen Entwicklung anzusehen sind. Die Assoziation muß jene vielseitigen Verbindungen der Elemente unseres Seelenlebens herstellen, durch die ein Zusammenfassen der vorangegangenen Erlebnisse in eine resultierende Gesamtkraft möglich wird, wie das bei jedem einzelnen Akt willkürlicher Aufmerksamkeit stattfindet. Dann erst kann eine Lenkung der Assoziationstätigkeit im Sinne bestimmter intellektueller Zwecke eintreten. So entspringt die Intelligenz aus der Assoziation, um dann ihrerseits diese mit neuen den künftigen Gedankengebrauch erleichternden Verbindungen zu bereichern.

Diese Beziehungen zwischen Assoziation und Intelligenz sind es, die auch bei der Antwort auf die letzte Frage, die bei der Untersuchung der intellektuellen Leistungen der Tiere sich aufdrängt, von entscheidendem Gewichte sind. Dürfen wir annehmen, daß die Schranke zwischen Tier und Mensch, insofern sie nach ihrer psychischen Seite mit der Schranke zwischen Assoziation und Intelligenz zusammenfällt, jemals überschritten werden könne?

Angesichts der individuellen menschlichen Entwicklungsgeschichte werden wir diese Frage unbedingt bejahend beantworten müssen. Die Grenze zwischen den intelligenzähnlichen, aber rein assoziativen Prozessen und den wirklichen Intelligenzhandlungen ist überschreit-

bar, weil sie tatsächlich in der Entwicklung eines jeden Menschen überschritten wird. Aus dem Schatze verfügbarer Assoziationen, der von frühester Lebenszeit an sich ansammelt, erwächst allmählich jene aus den vorangegangenen Erlebnissen resultierende geistige Gesamtkraft der individuellen Persönlichkeit, die in dem Selbstbewußtsein, in der aktiven Aufmerksamkeit und in der willkürlichen Beherrschung des Vorstellungsverlaufes sich ausprägt. Und deutlich genug können wir namentlich bei dem letzteren den Einfluß des wachsenden Reichtums an verfügbaren Assoziationen, der immer zugleich mit einer entsprechenden Bereicherung der Gefühls- und Willensrichtungen verbunden ist, wahrnehmen.

Angewandt auf das Verhältnis von Mensch und Tier zerfällt aber die vorhin aufgeworfene Frage wieder in zwei Fragen. Ist es wahrscheinlich, daß aus der heutigen Tierwelt einzelne Arten oder Individuen jemals jene Grenze überschreiten werden? Und: ist es wahrscheinlich, daß der Mensch selbst dereinst während seiner Entwicklung über die Schranke, die heute Mensch und Tier trennt, hinweggeschritten ist?

Die erste dieser Fragen läßt sich wohl mit ebenso großer Sicherheit mit Nein wie die zweite mit Ja beantworten. Der Schritt von der Assoziation zur eigentlichen Intelligenz ist zweifellos größer, als jemals irgend ein anderer im Laufe der seelischen Entwicklung. Sobald die Stufe des logischen Denkens und der freien Phantasietätigkeit erreicht ist, eröffnet sich jener unbegrenzte geistige Fortschritt, der mit innerer Notwendigkeit bei irgend einem Punkte zu Kultur und geschichtlichem Dasein gelangen muß. Daß eine Spezies unserer höheren Tiere irgend einmal diesen ungeheuren Schritt machen werde, ist nach den gesamten Verhältnissen ihrer psychophysischen Organisation im höchsten Grade unwahrscheinlich. Diese Organisation scheint überdies so weit abgeschlossen zu sein, daß fernere Abänderungen nur noch innerhalb engerer Grenzen stattfinden können. Vielleicht wird es auch schon durch den allgemeinen Daseinskampf der Geschöpfe unmöglich, daß auf einem Planeten eine Mehrheit völlig verschieden gearteter Wesen sich zur Höhe der selbsterrungenen Kultur und des geschichtlichen Lebens erheben kann.

Anders steht es mit der zweiten Frage. Ist es nach den Gesetzen der physischen Entwicklung zweifellos, daß der Mensch von niedrigeren Lebensformen aus allmählich zu der ihm eigenen Orga-

nisationsstufe gelangt ist, so erscheint das nämliche nach den Gesetzen der psychischen Entwicklung mindestens im höchsten Maße wahrscheinlich. Wie wir heute noch in jeder individuellen geistigen Entwicklung den Menschen den Schritt von der Assoziation zu der aus ihr entspringenden intellektuellen Bewußtseinstätigkeit machen sehen, so wird auch die Menschheit im ganzen irgend einmal diesen Schritt, der zugleich der erste Schritt von der Natur zur Kultur war, getan haben. Auch ist nicht einzusehen, inwiefern es den Wert der geistigen Entwicklung beeinträchtigen sollte, wenn man diese von Anfang an als das ansieht, als was sie uns noch heute entgegentritt: als eine Selbstentwicklung des Geistes, die sich unter den gegebenen äußeren Bedingungen nach den allgemeinen Gesetzen des geistigen Lebens vollziehen muß.

Fünfundzwanzigste Vorlesung.

Zusammenhang der Gemütsvorgänge im Bewußtsein. Sinnliche Begleiterscheinungen der zusammengesetzten Gefühle. Affekte. Intellektuelle Gefühle.

Auf dem Wege, den wir bisher durchwanderten, haben wir uns zuerst mit den einzelnen seelischen Tatsachen, den Empfindungen und Vorstellungen, den Gefühlen und Willensregungen, vertraut zu machen gesucht, um dann dem Zusammenhang aller dieser Vorgänge im Bewußtsein unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Bei der Analyse dieses Zusammenhanges schien es wünschenswert, eine ähnliche Sonderung wiederum vorzunehmen, wie sie schon bei der Untersuchung der einzelnen Erscheinungen angewandt worden war. In den unmittelbar vorangegangenen Vorlesungen ist daher zunächst nur von der Vorstellungsseite des Bewußtseins die Rede gewesen. Konnte auch das Hereingreifen des Fühlens und Wollens wegen seiner Bedeutung für Apperzeption und Assoziation der Vorstellungen nicht unberücksichtigt bleiben, so ist doch auf die Beziehung der Gefühls- und inneren Willensvorgänge zu den sonstigen Gemütsbewegungen sowie zu den aus ihnen entspringenden äußeren Willenshandlungen nicht näher eingegangen worden. Auf diesen Zusammenhang der Gemütsvorgänge im Bewußtsein wollen wir daher nun noch einen Blick werfen.

In dem Gemeingefühl haben wir bereits die sinnliche Grundlage aller zusammengesetzteren Gefühlsvorgänge kennen gelernt (Vorl. XIV, S. 231 f.). Das Gemeingefühl, ebenso wie jedes der einzelnen sinnlichen Gefühle, die an dessen Entstehung beteiligt sind, ist vor allem ein Lust- oder Unlustgefühl. Zwischen ähnlichen Gegensätzen wie Lust und Unlust bewegen sich aber die früher erwähnten beiden andern Gefühlsrichtungen der Erregung und Beruhigung, der Spannung und Lösung (Fig. 40, S. 238). Gewisse Bedingungen zu

dieser polaren Scheidung der Gefühle sind nun zweifellos in dem Verhältnis der physischen Reize zu den Lebensvorgängen bereits vorgebildet. Die Erregungen wirken fördernd oder hemmend auf den Ablauf der körperlichen Prozesse. Mäßige Reize sind unerläßlich für den ungestörten Fortgang der Funktionen. Organe, deren Leistungen lange Zeit unterbrochen werden, veröden auch in ihrer Struktur. Die schwachen Reize, die durch das normale Maß der Verrichtungen selber gesetzt werden, sind daher für den Fortbestand des Lebens die zuträglichsten; sie bedingen jenen geregelten Aufwand von Kräften, bei dem nie eine Erschöpfung eintritt, sondern immer noch ein Überschuß verfügbarer Kraft vorhanden bleibt. Diese normalen inneren Lebensreize erregen aber zugleich Gefühle mäßiger Intensität, die sich zu einem befriedigenden Gemeingefühle verbinden. Anders wenn die Stärke der Reize so wächst, daß die Leistungsfähigkeit der Organe in die Gefahr der Erschöpfung oder der Vernichtung gebracht wird. Jede solche übermäßige, die normale Funktion und Struktur der Organe alterierende Wirkung der Reize bedingt dann Gefühle der Unlust.

Wie sehr jedoch diese Gegensätze der Gefühle mit der physischen Beschaffenheit der Reize und der durch sie in den Sinnesorganen bewirkten Veränderungen zusammenhängen mögen, jene Gegensätze selbst sind psychischer Natur, indem sie lediglich als Veränderungen unseres gesamten seelischen Zustandes von uns aufgefaßt werden. Werden sie auch ursprünglich durch äußere Reize veranlaßt, in ihnen selbst liegt keine unmittelbare Beziehung auf einen äußeren Reiz. So begreift es sich denn auch, daß Gefühle in uns entstehen können, die sich zu dem einfachen sinnlichen Gefühl etwa ähnlich verhalten wie ein logischer Gedankenzusammenhang zu einer einfachen Empfindung. Doch wie sich innerhalb des Erkenntnisprozesses der abstrakteste Begriff noch insofern mit der sinnlichen Empfindung berührt, als er niemals gedacht werden kann, ohne in eine stellvertretende sinnliche Vorstellung übertragen zu werden: so ruhen auch diese geistigen Gefühle immer noch auf einer sinnlichen Grundlage. Schon die Sprache deutet dies an, indem sie Gefühle, die mit verwickelten Vorstellungsreihen zusammenhängen, mit denselben Namen belegt, die sie für sinnliche Organgefühle gebraucht. Schmerz nennt sie ebenso die übermäßige Erregung der Sinnesorgane, wie die höheren Grade irgend einer unser seelisches Leben treffenden Störung. Wir reden dort von

dem Schmerz einer Wunde oder eines kranken Organs, hier von dem Schmerz über den Verlust eines Freundes oder über das Fehlschlagen unserer Hoffnungen. Wir sprechen von brennender Liebe, von drückender Sorge, von nagender Reue und so fort. Kurz, wir kennzeichnen fortwährend alle möglichen Gefühlserregungen, die mit sinnlichen Reizen unmittelbar nichts zu tun haben, auf eine Weise, die einem sinnlichen Eindruck oder dem durch ihn veranlaßten Gefühl entnommen ist.

Nun kann man zwar die erweiterte Bedeutung, die hier die Sprache den Wörtern gibt, eine bildliche nennen. Wie wir metaphorisch von einem zerrissenen Gemüte reden, so sind der Schmerz der Seele, der Druck des Kummers Metaphern, die wir nur deshalb leicht übersehen, weil wir sie in diesen Fällen immer brauchen, und weil uns andere nicht zu Gebote stehen. Aber es muß doch für diese bildliche Bezeichnung der seelischen Gemütszustände ein psychologischer Grund bestehen, eine Beziehung zwischen dem sinnlichen Gefühl, von dem die Bezeichnung entnommen ist, und dem intellektuellen Gefühl, auf das sie ausgedehnt wird. Diejenige Beziehung, an die hier zunächst gedacht werden kann, ist nun die Verknüpfung sich begleitender Zustände. Ist also der Schmerz der Seele mit einem körperlichen Schmerze verbunden? Und wenn die Sorge drückt oder die Reue nagt — ist dann wirklich das sinnliche Gefühl des Druckes oder des nagenden Schmerzes vorhanden?

Beobachten wir die intellektuellen Gefühle, namentlich die höheren Grade derselben genauer, so kann in der Tat kein Zweifel bleiben, daß sinnliche Gefühle alle intensiveren Gemütszustände begleiten. Diese begleitenden Gefühle erreichen manchmal eine Stärke, durch die sie den durch unmittelbare äußere oder innere Reize erregten sinnlichen gleichkommen. Zuweilen sind sie sogar örtlich scharf zu begrenzen. Immer aber zeigen sie eine bestimmte, nach dem vorhandenen Gemütszustand verschiedene Beschaffenheit; und diese ist es, die offenbar in den Ausdrücken, die wir den Gefühlen beilegen, wiedergegeben wird. Jedes übermäßige Gefühl wird von physischem Schmerz begleitet, der sich bald über eine Mehrzahl von Körperteilen verbreitet, bald auf einzelne Organe beschränkt. Mäßigere Erregungen ziehen auch das sinnliche Gefühl in schwächere Mitleidenschaft und bleiben auf einen engeren Sitz begrenzt. Diese örtliche Begrenzung war schon den Alten geläufig. Indem sie für jede Leidenschaft ein gewisses Organ in Anspruch nahmen, gaben

sie jener Beobachtung einen Ausdruck, ließen dabei aber freilich, wo die Beobachtung nicht ausreichte, die Phantasie walten. Sie verlegten den Zorn in die Leber, den Neid in die Milz, die höheren Gefühle in die Brustorgane. Unter diesen gilt ja das Herz heute noch als Träger der verschiedensten Gemütszustände. Kummer, gescheiterte Hoffnung veranlassen Herzweh und Herzeleid; am gebrochenen Herzen stirbt die Verzweiflung; die Liebe hat in all ihren Wandlungen und Schicksalen das Herz zum Schauplatz, und den Mut, die »Beherztheit« verschmilzt nicht minder schon die Sprache mit dem Herzen.

Diese vorwiegende Beziehung des Herzens zur Gefühlstätigkeit liegt wohl darin begründet, daß sein Nervensystem durch Gemütsbewegungen am leichtesten in Erregung versetzt wird. Jede solche Erregung gibt durch einen stockenden oder beschleunigten, geschwächten oder verstärkten Herzschlag sich kund, wie das selbst für die einfachsten sinnlichen Gefühle, z. B. für angenehme und unangenehme Geschmacksreize, schon früher gezeigt wurde (Fig. 39, S. 225). Genau dieselben Wirkungen, nur meist gesteigert, so daß sie sich in der unmittelbaren Empfindung bereits kenntlich machen, beobachten wir nun bei den zusammengesetzten Gefühlen und Gemütsbewegungen. Freude und Hoffnung machen den Puls schnell und kräftig, Kummer und Sorge machen ihn langsam und schwach, der Schreck lähmt ihn gänzlich. Aber auch andere Organe können zu Gemütsbewegungen in Beziehung treten. So ist es eine oft gemachte Erfahrung, daß heftiger Ärger ein Zurücktreten der Galle ins Blut zur Folge haben kann, was eine Funktionsstörung der Leber voraussetzt. Die Tränendrüsen geraten bekanntlich bei traurigen Gemütsbewegungen leicht in Mitleidenschaft. In andern Fällen fehlen uns wohl nur die äußeren Kennzeichen, um ähnliche Wechselbeziehungen zu entdecken.

Außer den Organen, die bei einer bestimmten Gemütsbewegung vorwiegend beteiligt sind, finden jedoch auch auf andere Organe Einwirkungen statt, und die Gesamtheit der so resultierenden Empfindungen und Gefühle, die sich wiederum zu einem Gemeingefühl zusammensetzen, gibt die sinnliche Basis der Gemütsbewegungen ab. Solche fast immer in Miterregung gezogene Organe sind namentlich die Muskeln. Wir kennen unmittelbar aus den Muskelempfindungen die Energie und Spannkraft oder die Schwäche und Schlaffheit unserer Muskeln, und unser Totalbefinden ist ein durchaus

verschiedenes, je nachdem die Glieder leicht und kräftig beweglich sind oder wie schwere Massen den Körper belasten. Die augenblickliche Gemütsbewegung ist aber hier von größtem Einflusse. Jedes erregende, freudige Gefühl macht die Bewegung schnellkräftig und leicht, jede herabstimmende Gemütsbewegung macht sie träge und beschwerlich.

Auf welche Ursachen sind nun diese bei allen Gemütsbewegungen in höherem oder geringerem Grade vorhandenen sinnlichen Wirkungen zu beziehen? Die Ansicht der Alten, die unmittelbar in das erregte oder leidende Organ auch den Sitz des Gefühls verlegten, kann uns hier natürlich nicht mehr genügen. Wir wissen mit Bestimmtheit, daß die einzigen Körperteile, die zu den seelischen Leistungen in unmittelbarer Beziehung stehen, die Zentralorgane des Nervensystems sind. In diesen wird also auch der Impuls stattfinden müssen, der das sinnliche Gefühl in Miterregung versetzt. Die Symptome, die wir an den äußeren Organen beobachten, deuten uns nur an, daß jene zentrale Erregung in verschiedenen Fällen bald hierhin, bald dorthin ausstrahlt. Wir haben es also hier mit einer Erscheinung zu tun, die mit der Reflexwirkung eine gewisse Analogie hat; nur daß ihre Quelle nicht, wie bei den Reflexen, in einem äußeren Reize liegt, sondern in der Tätigkeit der Zentralorgane selbst. Von hoher Wichtigkeit aber sind jene peripherischen Symptome auch deshalb, weil sie uns beweisen, daß im Bereich der Gefühle eine völlige Loslösung der psychischen Vorgänge von dem körperlichen Geschehen niemals vorkommt, sondern daß hier, ebenso wie bei den Vorstellungen, beide innig aneinander gebunden sind.

Die in solcher Weise stets zugleich durch physische Begleiterscheinungen gekennzeichneten Gemütszustände, die mit der Verbindung der Vorstellungen im Bewußtsein zusammenhängen, bezeichnen wir nun allgemein als Affekte. Sie gehören zu den wichtigsten, auf die Vorstellungsprozesse ebenso wie auf die Willenshandlungen einflußreichsten seelischen Vorgängen. Mit den Gefühlen haben sie dies gemein, daß sie subjektive, niemals direkt auf Objekte bezogene Gemütsvorgänge sind; sie unterscheiden sich von jenen, insofern sich Vorstellungsbewegungen sowie Reaktionen der Bewegungsorgane an ihnen beteiligen. Die Gefühle verraten sich daher dem äußeren Beobachter in der Regel nicht oder doch erst

dann, wenn sie in Affekte übergehen. Diese dagegen spiegeln sich immer in bestimmten Ausdrucksbewegungen. Mit ihnen sind zugleich jene Wirkungen auf das Herz, die Blutgefäße, die Atmungsmuskeln, sowie auf einzelne Absonderungsorgane verbunden, die im allgemeinen intensiver sind als bei den bloßen Gefühlen, und die bei jedem Affekt ein charakteristisches Symptomenbild abgeben.

Vermöge der angedeuteten Beziehungen zu den Gefühlen einerseits und zur Vorstellungsbewegung anderseits hat man die Affekte bald als starke Gefühle, bald als Gefühle, die aus dem Vorstellungsverlauf entspringen, aufgefaßt. Keine dieser Begriffsbestimmungen wird jedoch ihrer Natur vollkommen gerecht. Verfolgen wir den regelmäßigen Verlauf eines Affekts, so besteht dieser in einem Anfangsgefühl, in einer darauf folgenden Veränderung im Vorstellungsverlauf, der das Anfangsgefühl teils verstärkt, teils qualitativ modifiziert, und schließlich, wenn der Affekt einen bestimmt begrenzten Verlauf hat, in einem Endgefühl, das noch kürzere oder längere Zeit zurückbleibt und unter Umständen in einen neuen Affektanfall, zu dem es dann das Anfangsgefühl bildet, übergehen kann. Der hauptsächlichste Unterschied von Gefühl und Affekt besteht demnach in der Wirkung auf den Vorstellungsverlauf. Da aber diese Wirkung ihrerseits wieder durch die Gefühle gekennzeichnet ist, die an die einzelnen Vorstellungen gebunden sind, so besteht das Eigenartige des Affektes darin, daß er ein in sich zusammenhängender Gefühlsverlauf ist, der auf solche Weise das Mittelglied bildet zwischen dem einzelnen Gefühl und dem Willensvorgang. Sobald Gefühle zu einem zusammenhängenden, durch einheitliche Motive verbundenen Verlauf sich aneinanderreihen, so ist eben ein solcher Verlauf ein Affekt; und sobald dann weiterhin jenen Motiven entsprechende Wirkungen eintreten, die unter Vermittelung der Entscheidungs- und Tätigkeitsgefühle eine Aufhebung der Motive herbeiführen, so wird der Affekt zur Willenshandlung. Diese nahe Beziehung zu den Willenshandlungen ist es zugleich, die in den Ausdrucksbewegungen der Affekte zutage tritt, da diese vielfach ohne scharfe Grenze unmittelbar in äußere Willenshandlungen übergehen.

Nach dem Charakter der Gefühlsbestandteile des Affektes, sowie nach den eintretenden Veränderungen des Vorstellungsverlaufes lassen sich nun die Affekte in verschiedene Formen unterscheiden, die dann wieder nach den mannigfaltigen Variationen, die sie in

einzelnen Fällen darbieten, in außerordentlich zahlreiche Unterformen zerlegt werden können. Da sich wegen des ausgedehnteren Verlaufs und der Wirkung auf die äußeren Bewegungen diese Unterschiede hier weit mehr als bei den Gefühlen der unmittelbaren Beobachtung aufdrängen, so hat schon die Sprache in Wörtern wie Freude, Leid, Kummer, Sorge, Gram, Hoffnung, Furcht, Zorn, Wut und in vielen andern eine große Menge von Begriffen geprägt, die wohl unterscheidbaren typischen Formen der Affekte entsprechen. Für die psychologische Ordnung dieser Formen sind vor allem die Gefühlselemente, die den Affektverlauf zusammensetzen, maßgebend, um so mehr, da die für viele Affekte charakteristischen Veränderungen des Vorstellungsverlaufes, seine Hemmungen, Beschleunigungen oder stoßweise eintretenden Schwankungen, selbst wieder in den begleitenden Gefühlen sich spiegeln. Auf diese Weise bilden die Gefühlsrichtungen der Lust und Unlust, der Erregung und Beruhigung, der Spannung und Lösung überall die Grundbestandteile der Affekte, wobei bald eine dieser Richtungen während des ganzen Verlaufs vorzugsweise hervortreten kann, bald aber auch verschiedene einander ablösen. So scheiden sich namentlich die Affekte nach der dauernd in ihnen vorwaltenden Lust- oder Unlustrichtung in Lust- und Unlustaffekte, wie Freude, Hoffnung auf der einen, Kummer, Sorge, Zorn auf der andern Seite. Dagegen pflegen auch hier Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung wechselndere Bestandteile eines und desselben Affektverlaufs zu bilden.

Nicht minder wichtig für die Eigenart des Affektes, wenn auch eng mit dem Gefühlscharakter zusammenhängend, ist die eigentümliche Veränderung des Vorstellungsverlaufs, von der dann wieder der Verlauf des Affektes selbst bedingt ist. Während die Lust- oder Unlustrichtung eng mit der Beschaffenheit der *einzelnen* Vorstellungen verbunden ist, finden die wesentlichsten Unterschiede des Vorstellungsverlaufes in Gefühlen der Erregung und Beruhigung, der Spannung und Lösung, die hierbei mannigfaltiger sich verbinden und einander ablösen können, ihren Ausdruck. In diesen Gefühlen hat die für den zeitlichen Verlauf der Affekte und für ihre Äußerung in körperlichen Bewegungen treffendste Einteilung in *erregende* (exzitierende) und *hemmende* (deprimierende) ihre Quelle. Jene sind durch vorwaltende Gefühle der Erregung und Spannung und durch Beschleunigung des Vorstellungsverlaufes, diese durch Gefühle der Beruhigung und Lösung und durch Verlangsamung oder gänz-

lichen Stillstand der Vorstellungen charakterisiert. Dem entsprechen die Wirkungen auf Puls und Atmung und auf die äußeren Körpermuskeln: bei den exzitierenden Affekten bestehen sie in gesteigerter Herzaktion, Erweiterung der Blutgefäße, heftigem Gebärdenspiel; bei den deprimierenden in Verlangsamung des Herzschlags, plötzlicher Verengerung der Blutgefäße, besonders des Angesichts, starker Muskelermüdung oder sogar Muskellähmung. Diese körperlichen Erscheinungen sind dann wieder von sinnlichen Gefühlen begleitet, welche die an die Affekte gebundenen Gefühle und damit die Affekte selbst verstärken. Hierbei ist übrigens augenfällig, daß die Unterschiede der Erregung und Hemmung an sich von den Gegensätzen der Lust und Unlust unabhängig sind. Zu den erregenden Affekten gehört z. B. ebensowohl die gemäßigte Freude wie der Zorn, zu den hemmenden der Schreck, die Sorge, aber auch die Bestürzung einer übermäßigen Freude, die schon im mimischen Ausdruck kaum von dem Schreck zu unterscheiden ist. Ein weiterer bezeichnender Unterschied in diesen Gefühlselementen besteht sodann darin, daß innerhalb eines und desselben Affektverlaufs dieser bald mehr einen erregenden, bald mehr einen hemmenden Charakter haben kann, während die Lust- oder Unlustrichtung in der Regel durch den ganzen Affekt hindurch anhält. So beginnt die heftige Freude oder Hoffnung nicht selten schreckartig deprimierend, um dann allmählich einer erregenden Beschleunigung lustvoller Vorstellungen Platz zu machen. Der Zorn beginnt umgekehrt meist exzitierend, kann sich dann aber zur Wut und damit zu Hemmungssymptomen steigern. Auch können bei diesen und andern Affekten Perioden der Erregung und Hemmung innerhalb eines und desselben Verlaufs mehrmals wechseln.

Geringe Grade des Affektes nennen wir Stimmungen. Da die Affekte im allgemeinen um so rascher verlaufen, je intensiver sie sind, so besitzen die Stimmungen zugleich einen dauernderen Charakter als die eigentlichen Affekte. Den heftigen Affekt nennt die Sprache auch Leidenschaft. Sie deutet mit dieser Bezeichnung an, daß starke Gemütsbewegungen in dem Schwanken der Gefühle zwischen Lust und Unlust immer der letzteren Seite zuneigen. Zugleich liegt aber in dem Begriff der Leidenschaft das Habituellwerden eines bestimmten Affektes. Man versteht daher häufig unter ihr einen dauernden Zustand, der in öfter wiederholten Affekten sich äußert.

Da die Lust- und Unlustgefühle diejenigen Bestandteile der Affekte sind, die, wie oben bemerkt, in der Regel während eines ganzen Affektverlaufs in ihrer Richtung konstant bleiben, so ist es übrigens begreiflich, daß die in den Bezeichnungen der Sprache fixierten Affektformen ausschließlich diesem Gesichtspunkte Rechnung tragen. In dieser Beschränkung hat aber die Sprache einen großen Reichtum von Namen geschaffen, in denen ein ziemlich vollständiges System der Lust- und Unlustformen der Affekte niedergelegt ist. Am allgemeinsten und unbestimmtesten sind in diesem Sinne die Bezeichnungen Leid und Freude. Alle übrigen können als Formen der einen oder andern dieser Grundstimmungen der Seele betrachtet werden. So nennen wir das Leid, wenn es dem äußeren Gegenstand, durch den es erregt wird, sich zuwendet, Kummer: bekümmern können wir uns nur über andere, und wenn wir ausdrücken wollen, daß uns ein Gegenstand keine Teilnahme einflößt, so sagen wir: er kümmert mich nicht. Das subjektive Gegenbild des Kummers ist die Wehmut. In sich selber versenkt schließt sich der Wehmütige von der Außenwelt ab, um bloß über seinen inneren Schmerz hinzubrüten. Kummer und Wehmut werden zum Gram und zur Schwermut, wenn sie aus dem Affekt in die dauernde Stimmung übergehen. In der Mitte zwischen diesen objektiven und subjektiven Formen des Leids liegen die Betrübnis und die Traurigkeit. Bald betrüben wir uns über ein äußeres Schicksal, trauern über den Verlust, der uns betroffen, — bald sind wir betrübt und traurig ohne äußeren Grund, bloß einer uns selbst unbegreiflichen Stimmung nachgebend.

Wie das Leid, so zerfällt auch sein Gegensatz, die Freude, je nach der Richtung, die sie nimmt, in verschiedene Formen; doch hat hier die Sprache bei weitem nicht jene Fülle bezeichnender Wörter geschaffen, wie bei den Affekten der Unlust. Die Freude, die zur dauernden Stimmung geworden, nennen wir Freudigkeit oder in ihren höheren Graden Lustigkeit. Aber es fehlt uns das Wort, um eine ähnliche Spaltung der freudigen Affekte nach der objektiven und subjektiven Seite hin auszudrücken, wie bei den entgegengesetzten Stimmungen. Dieser Mangel der Sprache scheint auf Unterschiede im Gefühlsleben selbst hinzuweisen. Die freudigen Affekte scheinen einförmiger zu sein, weniger mannigfaltige Färbungen darzubieten als ihre Gegensätze. Außerdem aber geben

wir uns naiver, unmittelbarer ihnen hin, ohne über sie und ihre Unterschiede zu reflektieren.

Die Affekte des Leids und der Freude sind, wenn sie sich auch bald mehr nach außen kehren, bald mehr auf das fühlende Subjekt beschränkt bleiben, doch immer noch ihrem Wesen nach subjektiv; die Gemütserregung des Fühlenden bleibt dabei die Hauptsache. Die Stimmung erhält dagegen einen objektiven Charakter, wenn wir in das äußere Objekt, welches das Gefühl erregt, mit unserem eigenen Gefühl uns hineinversetzen. Wie Freude und Leid der Ausdruck einer inneren Harmonie oder Disharmonie waren, so sind diese objektiven Affekte die Folgen eines äußeren harmonischen oder disharmonischen Eindrucks. Gefallen oder Mißfallen bilden hier die der Freude und dem Leid entsprechenden allgemeinsten Formen der Stimmung. In ihnen liegt aber zugleich eine Bewegung nach dem Objekte hin oder von ihm zurück. Das Gefallende zieht uns an, das Mißfallende stößt uns ab. Diese Bewegung findet auch ihren Ausdruck in den verschiedenen Einzelformen, in die jene allgemeinen Affekte gesondert werden können. Die Anziehung, die der wohlgefällige Gegenstand auf uns ausübt, nennen wir Reiz. Reizend ist, was uns gefällt und zugleich anzieht. Das Gegenteil ist der Abscheu, das heftige Mißfallen, das sich beleidigt vom Gegenstand abwendet. Es wird zum Unwillen oder in intensiven Graden zum Zorn, wenn es sich wider den abstoßenden Gegenstand unmittelbar richtet; der Unwille wird zum Verdruß und Ärger, wenn die unangenehme Stimmung verschlossen bleibt. Der höchste Grad des Zorns ist die Wut, der des Ärgers die Erbitterung. Den Gegensatz zum Verdruß bildet die Befriedigung, die, wenn sie sich heiter den Außendingen hingibt, als Vergnügen, wenn sie sich still in sich zurückzieht, als Behaglichkeit erscheint.

Die entgegengesetzten Bewegungen des Reizes und Abscheues haben endlich ihren Indifferenzpunkt in der Gleichgültigkeit. Diese neigt sich aber bereits wieder zur Klasse der Unlustaffekte: sie geht unmittelbar bei der Übersättigung der Sinne und der Vorstellung mit dem gleichgültigen oder anfangs sogar reizenden Gegenstand in den Ekel über. Er ist ebensowohl sinnliches Gefühl wie Affekt, und als letzterer zerfällt er in die objektive Bewegung des Widerwillens und in die subjektivere des Mißmuts. Jener wird,

wenn er eine dauernde Stimmung bleibt, zum Überdruß, dieser zum Mißvergnügen.

In allen diesen Fällen sind Affekt und Stimmung von dem sinnlichen Gefühl auf den ersten Blick schon dadurch unterschieden, daß sie stets mit einer Reihe gefühlsstarker Vorstellungen verbunden sind. Wenn wir Freude oder Leid empfinden, so ist unsere Stimmung das Ergebnis irgend einer erfreulichen oder schmerzlichen Erfahrung, die sich in eine Mehrzahl von Vorstellungen auflöst. In dem Leidtragenden, der den Tod seines Freundes beklagt, wird eine große Zahl teurer Erinnerungen bald klarer, bald dunkler erweckt, die nun bei der Erzeugung des Affektes zusammenwirken. Wird jemand durch eine zugerufene Beleidigung erzürnt, so entsteht zunächst ein heftiges Unlustgefühl, dann aber strömen in raschem Verlauf Vorstellungen, die sich auf das eigene Selbst, auf den Angreifer, auf die näheren Umstände der Beleidigung beziehen, seinem Bewußtsein zu. Mögen die meisten von ihnen auch dunkel bleiben, so wirken sie doch alle bei der nun eintretenden Gefühlssteigerung zusammen, die ihrerseits wieder durch die von den Ausdrucksbewegungen erzeugten sinnlichen Gefühle verstärkt wird.

Eine einzelne sinnliche Vorstellung, die solcher Beziehungen zu unserm vorangegangenen Seelenleben entbehrt, kann darum für sich allein zwar intensive sinnliche Gefühle, kaum aber Affekte hervorbringen. Wo letzteres dennoch geschieht, da sind wohl immer Erinnerungsbilder solcher Erlebnisse wirksam, an denen jene sinnlichen Eindrücke irgendwie beteiligt waren. So stimmt uns der volle Ton eines harmonischen Glockengeläutes feierlich, weil wir von Jugend an daran gewöhnt sind, die Glocken als Verkünderinnen feierlicher Ereignisse und religiöser Feste zu hören. Beim Schall der schmetternden Trompete denken wir an Krieg und Waffen, beim Klang des Horns an Waldesgrün und Jagdgetümmel. Der eintönige Kuckucksruf gemahnt uns an den Frühlingsschmuck der Natur, der Orgelton an den Gesang der zur Andacht versammelten Gemeinde.

Auf ähnlichen Erinnerungen beruht wohl die Stimmung, die Farbeneindrücke in uns anregen, wenn auch meistens hier die erweckten Vorstellungen unbestimmter und dunkler sind. Warum ist Weiß die Farbe der Unschuld und der Festfreude, Schwarz die Farbe der Trauer und des Ernstes? Warum wählen wir Blutrot zum Ausdruck energischen Mutes, Purpurrot zum Ausdruck feierlicher Würde? Warum nennen wir Grün die Farbe der Hoffnung?

Es möchte schwer sein, in jedem einzelnen dieser Fälle die Stimmung bis auf ihren ursprünglichen Grund zurückzuverfolgen. Vielfach ist sie wohl dadurch bedingt, daß sich, wenn auch nur dunkel, mit der Farbe die Vorstellung jener Gebräuche verbindet, wo die Sitte sie anwendet. Der Purpur ist seit undenklicher Zeit das königliche Gewand; Schwarz ist fast überall die Farbe, in die sich der Leidtragende hüllt.

Dennoch ist mit solchen Assoziationen der Zusammenhang zwischen dem sinnlichen Eindruck und der Stimmung, die er erzeugt, nicht völlig erklärt. Denn dafür, daß gerade ein bestimmter sinnlicher Reiz und kein anderer gewählt wurde, um der Gemütslage einen Ausdruck zu geben, muß es von Anfang an einen Grund geben. Wir werden berechtigt sein, diesen Grund in der Verwandtschaft des an die Eindrücke gebundenen sinnlichen Gefühls mit dem Gefühlscharakter bestimmter Affekte zu suchen. Die Empfindung als solche würde ursprünglich immer nur ein Gefühl hervorbringen. Dieses kann aber zum Affekte werden, sobald dem Bewußtsein affekterregende Erinnerungsvorstellungen zur Verfügung stehen, in die jene Empfindung als regelmäßiger Bestandteil eingeht.

Eigentümliche Modifikationen der Affekte, die zumeist ebenfalls noch diesen Grundformen der Lust- und Unlustaffekte unterzuordnen sind, entstehen endlich dann, wenn nicht, wie bei den bisher betrachteten Formen, der Gegenwart angehörige Vorstellungen den Gemütszustand bestimmen, sondern wenn dieser auf zukünftige gerichtet ist.

Der allgemeinste, darum aber auch in seiner qualitativen Gefühlsrichtung unbestimmteste dieser Zukunftsaffekte ist die Erwartung. Bei ihr eilen wir den gegenwärtigen Eindrücken voraus und jenen entgegen, welche die Zukunft birgt. Auf ihre Verwirklichung wird geharrt, und je mehr man auf sie harrt, um so mehr wird die Erwartung zur gespannten Erwartung, bei der Spannungsgefühle, meist von erregenden Gefühlen begleitet, im Vordergrund stehen, während zugleich die begleitenden unwillkürlichen Muskelspannungen deutliche Empfindungen hervorrufen. Das Erwarten wird zum Lauern, wenn das erwartete Ereignis in jedem Moment bevorsteht und dabei eine intensive Aufmerksamkeit der Sinne wach ist, um es nicht vorübergehen zu lassen. Dagegen wird durch den Eintritt des erwarteten Ereignisses unmittelbar die Lösung der Spannung

herbeigeführt. Die bestätigende Wahrnehmung erweckt hier Befriedigung, die widerlegende Enttäuschung. Beide sind mit plötzlichen Lösungsgefühlen verbunden, die je nach den besonderen Bedingungen mit Lust oder Unlust gemischt sein können.

Das Gegenteil der Enttäuschung ist die Überraschung. Sie ist die Folge eines nicht erwarteten Ereignisses. Bei der Überraschung werden plötzlich durch die äußern Eindrücke Vorstellungen in uns geweckt, die den gerade vorhandenen Vorstellungsverlauf in einer nicht geahnten und zugleich die Aufmerksamkeit fesselnden Weise unterbrechen. Die Überraschung kann je nach ihrer Beschaffenheit Lust- wie Unlustaffekt oder auch ganz indifferent sein. Eine besondere Form derselben ist das Erstaunen, bei dem das Ereignis nicht bloß im Moment seines Eintritts überrascht, sondern fortwährend nicht begriffen werden kann: es ist gewissermaßen eine fortgesetzte Überraschung; noch mehr geht das Erstaunen in einen dauernden Zustand über, wenn es zum Staunen wird.

Das Gefühl des Rhythmus, das neben Harmonie und Disharmonie das hauptsächlich Wirksame beim musikalischen Kunstwerk, das einzig Wirksame beim Tanz ist, setzt sich aus Erwartung und Befriedigung zusammen. Bei allen rhythmischen Erregungen der Sinne ist wegen der Regelmäßigkeit der Wiederholung jede neue Erregung ein erwartetes Ereignis, bei dem der Erwartung immer die Befriedigung auf dem Fuße folgt. Der Rhythmus führt daher nie zu intensiver Spannung, — oder er ist wenigstens schlecht, wenn er dies tut. Beim gefälligen Rhythmus folgen vielmehr die Lösungen der Erwartung möglichst rasch nacheinander. Jeder Eindruck erregt die Erwartung auf ein Nachfolgendes und löst zugleich die Erwartung, die von einem Vorangegangenen bedingt war, das ihm in seinem zeitlichen Ablauf entspricht. So ist der Rhythmus ein Affektverlauf, bei dem Erwartung und Befriedigung regelmäßig zusammenfallen. Der gestörte Rhythmus aber ist der Enttäuschung verwandt.

Besondere Lust- und Unlustformen der Erwartung sind Hoffnung und Furcht. Die Erwartung ist unbestimmt: sie kann sich ebensowohl auf ein erwünschtes wie auf ein unerwünschtes oder selbst auf ein relativ gleichgültiges Ereignis beziehen. Diese Unbestimmtheit ist bei jenen besonderen Formen des Affektes aufgehoben: die Hoffnung ist die Erwartung eines erwünschten, die Furcht die eines unerwünschten Ereignisses. Weniger treffend hat

man die Hoffnung eine künftige Freude, die Furcht ein künftiges Leid genannt. So wenig wir mit unsern Sinnen unmittelbar in die Zukunft dringen können, so wenig vermögen wir es mit unsern Gefühlen. Wenn Furcht und Hoffnung künftiges Leid oder künftige Freude erwarten, so sind sie damit nicht Leid oder Freude, sondern jedes läßt noch die Möglichkeit des Gegenteils zu, ebenso wie die Erwartung Befriedigung oder Enttäuschung gestattet.

Die Furcht vor einem unmittelbar bevorstehenden sehr unerwünschten oder gefahrdrohenden Ereignis ist die Angst. Zu ihr verhält sich der Schreck ebenso wie die Überraschung zur Erwartung. Er ist die Überraschung, die durch ein plötzlich eintretendes unheilvolles Ereignis erzeugt wird. Er heißt Bestürzung, wenn das Ereignis physisch lähmend auf den Erschreckenden einwirkt; Entsetzen, wenn der Erschreckte durch das unheilvolle Ereignis stark erregt wird. Mit der Bestürzung sind somit Lösungs- und Hemmungsgefühle, mit dem Entsetzen Erregungsgefühle verbunden. Die fortgesetzte Furcht ist die Sorge. In ihr ist die Furcht zur dauernden, darum aber auch gemilderten Stimmung geworden.

Besonders bei diesen Affekten, die künftigen Vorstellungen zugewandt sind, macht sich nun das Ungenügende der von der Sprache festgehaltenen und von der gewöhnlichen Beobachtung fast allein berücksichtigten Unterscheidung in Lust- und Unlustaffekte geltend. Hier überall spielen namentlich Spannungs- und Lösungsgefühle eine nicht minder bedeutsame Rolle; ja die Affekte verdanken diesen gerade die besonderen Eigenschaften, durch die sie sich von den ihnen sonst verwandten Stimmungen als »Zukunftsaffekte« unterscheiden. Auch wird es nur so begreiflich, daß in gewissen Fällen die Lust- oder Unluststimmung völlig verschwinden kann, wie bei der Erwartung, ohne daß darum der Affekt selbst verschwindet. Darum ist es für die psychologische Betrachtung unerläßlich, diese einseitig der qualitativen Richtung der Gefühlskomponenten zugewandte Analyse durch eine andere zu ergänzen, die auf die weiteren Gefühlsrichtungen gegründet ist. Sie sind es namentlich, die dem Affekt seinen von Lust und Unlust relativ unabhängigen und darum mit jeder dieser qualitativen Gefühlsformen vereinbaren exzitierenden oder deprimierenden Charakter verleihen. Von der Größe der in jedem Moment vorhandenen Erregungs- oder Hemmungswirkung

ist dann einerseits die Stärke des Affekts, anderseits sein Verlauf abhängig, während die vorhandenen Lust- oder Unluststimmungen hierauf nur indirekt, insofern nämlich als die Gefühlsqualität des Affektes immerhin auch die sonstigen Faktoren bestimmt, von Einfluß sind. Die aus dem Zusammenwirken dieser Momente resultierenden typischen Formen des Affektverlaufs unterscheiden sich aber teils nach der intensiven Richtung der Affekte, teils nach ihrem zeitlichen Verlauf. Verstehen wir hier unter »intensiver Richtung« wiederum, im Gegensatze zu der qualitativen der Lust- und Unlustbestimmungen, den, wie oben bemerkt, aus den beiden andern Gefühlskomponenten hervorgehenden Gegensatz der exzitierenden und deprimierenden Affekte, so unterscheiden sich die Hauptformen des Affektverlaufs zunächst nach der Art, wie die Affekte zu ihrem Maximum ansteigen und wieder sinken, worauf dann in zweiter Linie in Betracht kommt, ob sie mehrfache Maxima und Minima darbieten, ob sie also einen irgendwie intermittierenden Verlauf zeigen oder nicht.

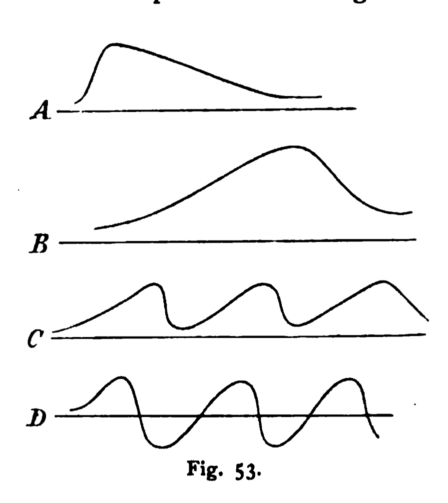


Fig. 53.

Die einfachsten Affekttypen werden hiernach durch die Kurven *A* und *B* der Fig. 53 dargestellt. Die horizontale Abszissenlinie bezeichnet die als gleichförmig abfließend gedachte Zeit. Die Höhe der Kurve in jedem Punkte mißt die momentane Stärke des Affektes. Nehmen wir an, ein Verlauf oberhalb der Abszissenlinie bedeute einen erregenden Affekt, so würde durch eine unter ihr laufende Kurve ein deprimierender Affekt dargestellt. Hiernach sind *A* und *B* Darstellungen der beiden einfachen Grundformen exzitierender Affekte: des rasch ansteigenden und langsam abfallenden und des langsam ansteigenden und relativ rasch abfallenden. Ihnen entsprechen zwei ganz analoge einfachste Verlaufsformen deprimierender Affekte, die durch ähnliche Kurven unter der Abszissenlinie veranschaulicht werden könnten, die aber in Fig. 53, weil sie bloße Umlagerungen von *A* und *B* sind, wegblieben. Die Kurve *A* entspricht

etwa dem Verlauf einer plötzlichen Freude oder in ihrem negativen Ebenbilde einem momentanen Schreck, die Kurve *B* der Erwartung oder auch der gewöhnlichen Verlaufsform der Hoffnung, des Vergnügens, des Unwillens in den einfachsten Fällen, in der negativen, deprimierenden Form der Sorge, der Wehmut. Das für den Affekt überhaupt Charakteristische dieser Formen, das sich ebensowohl in der Selbstbeobachtung wie in den objektiven Affektäußerungen zu erkennen gibt, ist dies, daß der rasch ansteigende Affekt regelmäßig ein langsam abfallender, und daß umgekehrt der langsam ansteigende ein mindestens relativ rasch abfallender ist. Doch scheint die Geschwindigkeit im letzteren Fall die im ersten vorhandene in der Regel nicht zu erreichen.

Aus diesen einfachen gehen nun zusammengesetzte Verlaufsformen dann hervor, wenn mehrere Affektanfälle gleicher Art mehrmals sich wiederholen und so einen einzigen zusammenhängenden, aber intermittierenden Verlauf bilden. Hier ist es nun bemerkenswert, daß solche intermittierende Verlaufstypen nur an die zweite Grundform der einfachen Affekte, an die allmählich ansteigende, sich anschließen, wenn man, wie es in diesem Fall natürlich geschehen muß, von etwaigen zufälligen Wiederholungen übereinstimmender Affekte absieht. So kommen das Vergnügen, die Sorge, die Hoffnung, die Erwartung sehr häufig in dem intermittierenden Typus vor, niemals aber der Schreck, die plötzliche Freude. Dabei sind wieder zwei Formen dieses intermittierenden Typus zu unterscheiden, die beide durch die Kurven *C* und *D* in Fig. 53 versinnlicht werden. Der einfach intermittierende Typus (*C*) besteht in einem bloßen Wechsel zwischen größerer und geringerer Gefühlsintensität, während die Affektrichtung dieselbe bleibt, was die Lage der Kurve auf bloß einer Seite der Abszissenlinie andeutet. Hiervon unterscheidet sich der oszillierende Typus (*D*) dadurch, daß bei ihm ganz entgegengesetzte intensive Affektrichtungen, also exzitierende und deprimierende, miteinander wechseln, wobei dann überdies nicht selten auch die qualitative Affektrichtung nach der Lust- und Unlustseite eine wechselnde wird. Der einfach intermittierende Typus (*C*) kommt bei den verschiedensten allmählich ansteigenden Affekten sehr häufig vor: so bei Vergnügen, Sorge, Furcht, Hoffnung u. s. w. Ganz besonders neigt auch der Zorn zu dieser Form. Das abwechselnde Steigen und Sinken der Gefühle und der sie verratenden Ausdrucksbewegungen

ist für den Zorn, sobald er irgend länger dauert, also über einen momentanen Unwillen hinausgeht, geradezu kennzeichnend. Der oszillierende Affekttypus (*D*) endlich findet sich leicht bei allen »zwiespältigen« Gemütslagen, wie sie früher schon bei Gelegenheit gewisser Gefühle (S. 233) geschildert wurden, und namentlich überall da, wo die äußeren Vorstellungsbedingungen einen Streit entgegengesetzter Gefühle hervorrufen. Eine der einfachsten Bedingungen dieser Art bietet der Rhythmus mit seinem fortwährenden Wechsel zwischen Erwartung und Befriedigung. Ganz entsprechende, nur meist viel intensivere und nicht mit so großer zeitlicher Regelmäßigkeit wechselnde Zustände sind aber das Schwanken zwischen Furcht und Hoffnung, zwischen Zuversicht und Verzagtheit, das »himmelhoch jauchzen, zum Tode betrübt«, kurz alle jene Schwankungen der Gemütslage, die in dem Kontrast der Gefühle ihre ursprüngliche Quelle haben, und denen ebensooft subjektive Anlagen wie objektive Erlebnisse begünstigend entgegenkommen.

Zu den Gemütsbewegungen, bei denen Lust und Unlust im allgemeinen zwar nicht fehlen, aber doch, analog wie schon bei Erwartung, Rhythmus und ähnlichen Affekten, gegenüber den andern Gefühlskomponenten und den Eigentümlichkeiten des zeitlichen Verlaufs zurücktreten, gehören auch diejenigen Affekte, die an bestimmte intellektuelle Vorgänge gebunden sind, und die von eigentümlichen diese Vorgänge begleitenden Gefühlen ausgehen. Solcher intellektueller Gefühle und Affekte unterscheiden wir vier Arten: die logischen, ethischen, religiösen und ästhetischen. Da die Analyse der ethischen, religiösen und ästhetischen Gefühle die Aufgabe besonderer Wissenschaftsgebiete ist, so sei hier nur auf die meist ganz übersehenen logischen Affekte mit einigen Worten hingewiesen. Den Zukunftsaffekten nahe verwandt, können sie zugleich als Beispiele des Übergangs der allgemeinen Affekte in die besondern intellektuellen Affektformen dienen.

Daß die größere oder geringere Geschwindigkeit des Gedankenverlaufs unsern Gemütszustand bestimmt, ist bekannt. Wir befinden uns anders, wenn sich die Vorstellungen in normaler Weise aneinanderreihen, als wenn sie stockend und oft gehemmt sich folgen oder in überschnellem Lauf sich überstürzen. Diese verschiedene Art des Gedankenlaufs kann von inneren oder äußeren Ursachen bedingt sein, sie kann abhängen von der augenblicklichen

Anlage der Seele, von dem Gegenstand, mit dem sich unser Denken beschäftigt, oder von den unmittelbaren sinnlichen Eindrücken. Der Reisende, der eine neue Gegend betrachten möchte, befindet sich in trefflicher Stimmung, wenn er, im leichten Wagen dahinrollend, rasch von einem Eindruck zum andern eilt, nicht zu schnell, um jeden in sich aufzunehmen, und doch schnell genug, um nicht jeden Augenblick sich vorwärts und neuen Eindrücken entgegen zu wünschen. Ganz anders, wenn er in schwerfälligem Fuhrwerk seinen Weg zurücklegt, wenn er nicht aus der nämlichen Umgebung herauskommt, während die Sehnsucht ihn vorwärts treibt oder die Neugierde auf kommende Ereignisse gespannt macht. Anders endlich, wenn er im Eisenbahnwagen pfeilschnell eine interessante Umgebung durchfliegt und vergeblich den Versuch macht, ein Bild festzuhalten, bis er betäubt und ermüdet den Blick abwendet.

Der nämliche Erfolg, den hier der Wechsel der äußeren Eindrücke mit sich führt, kann nun auch ganz aus inneren Motiven eintreten. In dem Kopf des Rechners, der eine mathematische Aufgabe in einer knapp zugemessenen Zeit vollenden soll, überstürzen sich die Gedanken, hastig eilt er vorwärts und kann doch nicht weiter kommen, weil er zu einem zweiten Gedanken schon überspringt, bevor er mit dem ersten recht fertig ist. Aber es ist nicht minder peinlich, wenn er etwa mitten in der Aufgabe stehen bleibt, weil sein Gedankenlauf stockt und er eine sich aufdrängende Frage nicht beantworten kann. Eine Erquickung dagegen wird die Arbeit, wenn sie ohne Schwierigkeit von einem Resultat zum andern überführt.

Diesen Affekten des überstürzten, des gehemmten und des freien Gedankenlaufs schließen sich unmittelbar die den beiden letzteren verwandten Affekte der Anstrengung und Leichtigkeit an. Es entsprechen ihnen die sinnlichen Gefühle der angestrengten und der leicht vonstatten gehenden Muskelwirkung, die sich in der Regel in schwachem Grade mit den genannten Affekten verbinden, auch wo diese rein geistigen Ursprungs sind. Das Gefühl der Anstrengung ist ein Druck, der auf dem Gemüt lastet, und dessen Hebung von einem plötzlichen Lustgefühl begleitet ist: das Gefühl der Erleichterung, das diesen Übergang bezeichnet, wirkt hauptsächlich durch seinen Kontrast zur vorangegangenen Stimmung.

Als besondere Formen des freien und des gehemmten Gedanken-

laufs treten uns die Affekte der Unterhaltung und der Langeweile entgegen. Bei der Unterhaltung wird durch äußere oder innere Anregungen der Vorstellungstätigkeit die Zeit so ausgefüllt, daß wir ihr Verstreichen nicht oder wenig merken. Das Wesen der Langeweile ist schon in ihrem Namen angedeutet. Die Zeit, die aller Anregungen leer ist, vergeht uns langsam, weil uns dabei nichts übrig bleibt als an die Zeit selber zu denken. Dadurch tritt die Langeweile als ein Spannungsgefühl, das sich je nach Umständen mit Erregung und Unlust verbinden kann, in die nächste Beziehung zur Erwartung: aber sie ist eine unbestimmte Erwartung, sie wartet nicht auf bestimmte Ereignisse, sondern sie sucht nur nach neuen Anregungen, welcher Art sie auch sein mögen. Eine lang ausgedehnte Erwartung kann übrigens leicht zur Langeweile werden, ebenso wie sich eine intensive Langeweile nicht selten mit der Erwartung kommender Ereignisse verbindet.

Mit den Gefühlen der Anstrengung und der Leichtigkeit verwandt sind die des Mißlingens und des Gelingens. Beim Suchen und Finden sind Gefühle wirksam, die mit Anstrengung und Erleichterung nahe zusammenfallen. Etwas verschieden davon sind die Gefühle der Übereinstimmung und des Widerspruchs. Beide verdanken ihren Ursprung der Vergleichung sich begegnender Vorstellungen, die im ersten Fall im Einklang stehen, im zweiten einer Verbindung widerstreben.

Von dem Widerspruch unterscheidet sich der Zweifel, der schon früher als Beispiel schwankender Gefühle angeführt wurde (S. 233 f.). Der Zweifelnde ist unentschieden, welcher von verschiedenen Fällen der richtige sei, er ist deshalb im Widerspruch mit sich selber. Die sich widerstreitenden Vorstellungen sind aber nichts Wirkliches, sondern bloß Erzeugnisse des eigenen Denkens. Beim Zweifel steht daher immer auch die Möglichkeit einer Lösung des Widerspruchs durch die Erfahrung oder durch reiflicheres Nachdenken offen, und insofern ist er den Zukunftsaffekten verwandt. Noch mehr ist dies bei einem Gefühl der Fall, das man als eine spezielle Form des Zweifels betrachten kann, bei der Unentschiedenheit. Der Unentschiedene ist mit sich im Widerspruch, welchen von verschiedenen Wegen er einschlagen, welche von verschiedenen Handlungen er wählen soll. Die Unentschiedenheit ist daher ein Zweifel, der sich auf das Handeln bezieht und durch das Handeln gelöst wird.

Sechsundzwanzigste Vorlesung.

Ausdrucksbewegungen der Affekte. Triebhandlungen und Ausdrucksbewegungen. Instinkthandlungen. Hypothesen über den Instinkt.

Die Bewegung der Vorstellungen, die den Affekt auszeichnet, sahen wir regelmäßig begleitet von körperlichen Bewegungen, die je nach Qualität und Intensität des Affektes charakteristische Unterschiede darbieten. Diese Ausdrucksbewegungen besitzen nun außer jener symptomatischen noch eine wichtige genetische Bedeutung: es verrät sich in ihnen die Beziehung der Affekte zur Entwicklung der äußeren Willenshandlungen. In der Tat stehen die Affekte zu diesen in dem nämlichen Verhältnisse wie die Gefühle zu den inneren Willensvorgängen. Dem Übergang des Gefühls in den Affekt geht daher der Übergang des Wollens in die äußere Willenshandlung parallel. Aber wie sich nicht jedes Fühlen zu einem Wollen entwickelt, so führt auch der Affekt nicht immer und nicht notwendig zu einer Willenshandlung. Insbesondere die Beherrschung der Affekte, die sich das intellektuelle und sittlich gereifte Bewußtsein zu eigen gemacht hat, besteht zumeist in einer Hemmung derselben auf jenem Grenzpunkte, wo sie in äußere Willenshandlungen überzugehen streben. Bei dem Tiere und dem Menschen im Naturzustande betätigt sich jeder energischere Affekt unwiderstehlich auch in Handlungen. Aber selbst da, wo es zu jener Hemmung kommt, entlädt sich die innere Spannung immer noch in Bewegungen, denen es nur an der Absicht fehlt, bestimmte äußere Wirkungen hervorzubringen. So entstehen die reinen, d. h. die nur noch als Symptome innerer Affekte auftretenden Ausdrucksbewegungen. Sie sind Rudimente wirklicher Willenshandlungen.

Zu den regelmäßigsten Ausdrucksbewegungen gehören die mimischen Bewegungen. Mehr als alle andern sind sie kennzeichnend für die Natur der einzelnen Affekte. Physiologisch betrachtet

gleichen sie bestimmten Reflexbewegungen im Gebiet der Sinnesorgane des Angesichts. So entsprechen insbesondere die für den Ausdruck des Gemütszustandes bedeutsamsten mimischen Bewegungen des Mundes der Einwirkung der Geschmacksreize des Sauern, des Süßen und des Bittern. Bei der sauern Miene werden die Lippen in die Breite gezogen, so daß zwischen ihnen und den Seitenrändern der Zunge, die für das Sauere besonders empfindlich sind, der Raum erweitert wird. Bei der bitteren Miene werden die hinteren Teile der Zunge und der Gaumen, die für das Bittere empfindlichsten Flächen, von einander entfernt. Die sauere und die bittere Miene beruhen also auf Reflexbewegungen, die bei der Aufnahme der Geschmacksstoffe die Berührung mit den empfindlichsten Teilen erschweren. Umgekehrt verhält es sich mit der süßen Miene. Das Hauptorgan für die Empfindung des Süßen ist die Zungenspitze. Der süße Gesichtsausdruck besteht aber in einer saugenden Bewegung, bei der die Zungenspitze vorzugsweise mit dem Geschmacksstoff in Berührung kommt. Wir können uns vorstellen, alle diese Bewegungen beruhten auf der gesetzmäßigen Verknüpfung bestimmter Nervenfasern und Nervenzellen, wobei zugleich jener früher betrachtete regulierende Prozeß sich wirksam erweist, der die Reflexbewegungen allmählich einschränkt (Vorl. VIII, S. 137 ff.). Hierfür läßt sich auch anführen, daß in früher Lebenszeit die mimischen Bewegungen ausgebreiteter sind als später: die Mimik des Mundes z. B. ist beim Kinde nicht selten von allgemeinen Gesichtsverzerrungen und selbst von Bewegungen anderer Körperteile begleitet.

Diese Bewegungen treten nun aber nicht bloß bei der Einwirkung der besonderen Sinnesreize ein, auf die sie zweckmäßige Reflexe sind, sondern sie kommen ebenso im Gefolge psychischer Affekte vor. So entsteht der saure und bittere Gesichtsausdruck durch unangenehme Erregungen jeder Art. Die bittere Miene entspricht den sämtlichen Abstufungen der Verachtung, des Abscheus und des Ekels; die saure, deren höchster Grad im Weinen erreicht ist, kündet physische wie geistige Schmerzen und Gemütsbewegungen an. Der Gesichtsausdruck erhält so eine übertragene Bedeutung, indem er einem geistigen Zustand einen sinnlichen Ausdruck verleiht. Dies setzt voraus, daß der sinnliche Ausdruck und die ihn erzeugende Sinneserregung eine innere Verwandtschaft mit dem Affekte besitzen. Nun sahen wir, daß alle Affekte von sinn-

lichen Gefühlen begleitet sind, welche letztere freilich nur bei hoch gesteigertem Affekt deutlich wahrnehmbar werden. Jene mimischen Bewegungen erzeugen aber infolge der Muskelempfindungen sinnliche Gefühle, die an die durch äußere Sinnesreize erzeugten Empfindungen, denen sie entsprechen, zurückerinnern. In dem sauern, bittern, süßen Gesichtsausdruck empfinden wir etwas von dem sauern, bittern, süßen Geschmacksstoff, weil sich mit der Einwirkung der Geschmacksreize immer die entsprechende Reflexbewegung verbindet und so auch der Geschmacksempfindung die mimische Empfindung beigemengt ist.

Wir können uns demnach den Vorgang der Entwicklung dieser Bewegungen so denken, daß jede Gemütsbewegung zunächst von körperlichen Bewegungen begleitet sei, unter denen allmählich solche bevorzugt werden, die mit einem dem Affekt gleichartigen Gefühlston verbunden sind, — ein Vorgang der Beschränkung einer Bewegung, der vollkommen der oben erwähnten allmählichen Begrenzung der Reflexbewegungen analog ist. Dabei sind freilich die mimischen Bewegungen und die mit ihnen verbundenen sinnlichen Gefühle klein an Zahl, der unendlichen Mannigfaltigkeit der Affekte und Stimmungen gegenüber. Sie sind nur geeignet, die allgemeinsten Klassen der Gemütszustände wiederzugeben. Zwar ist durch Kombinationen und feine Abstufungen verschiedener Gesichtsausdrücke auch hier ein gewisser Wechsel möglich; doch wird die Mimik um so unbestimmter und vieldeutiger, zu je größerer Intensität sich der Affekt erhebt.

Nun können wir aber mimische Bewegungen, die als Ausdrucksmittel für Affekte und Stimmungen gebraucht werden, offenbar nicht mehr als eigentliche Reflexbewegungen betrachten, da die letzteren immer an die Einwirkung von Empfindungsreizen gebunden sind. Dagegen werden sie füglich Triebbewegungen genannt werden können, insofern wir mit dem Worte Trieb das im Bewußtsein vorhandene Streben andeuten, den zu einem gegebenen psychischen Zustand passenden physischen herbeizuführen. Bei dem Reflex braucht gar kein Bewußtseinsvorgang vorhanden zu sein; bei dem Trieb erscheint uns dieser als eine der äußeren Bewegung vorausgehende oder mindestens als eine sie begleitende notwendige Bedingung. Wenn wir diesen Triebbewegungen im Vergleich mit den nämlichen mimischen Bewegungen, die nur einfache Reflexe sind, eine übertragene Bedeutung zuschreiben, so darf dies also nicht

so aufgefaßt werden, als seien sie zuerst nur Reflexbewegungen gewesen, und als habe sich die übertragene Bedeutung allmählich hieraus entwickelt. Die Beobachtung muß dies entschieden zurückweisen. Vielmehr haben wir allen Grund zu vermuten, daß die Bewegungen zuerst triebartig erfolgten und dann reflektorisch wurden. Neugeborene Kinder, die noch niemals sauer oder süß oder bitter geschmeckt haben, führen deutlich die entsprechenden mimischen Bewegungen aus. Indem der Neugeborene weint, kommen der saure und bittere Gesichtsausdruck bald wechselweise, bald kombiniert zum Vorschein; und noch bevor er zum erstenmal den Mund an die Mutterbrust legt, führt er schon saugende Bewegungen aus und erzeugt so den süßen Gesichtsausdruck. Aus diesem entsteht dann im Verlauf mehrerer Wochen die mimische Bewegung des Lachens, die Verkünderin der freudigen Gemütserregungen.

Offenbar weisen diese Erscheinungen darauf hin, daß schon der eben geborene Mensch Gefühle und Affekte hat, und daß schon in diesem frühen Lebenszustand jene in Bewegungen ihren Ausdruck finden, die eine vorangegangene psychophysische Entwicklung voraussetzen. Da nun während des individuellen Lebens eine solche Entwicklung fehlt, so kann es sich hier nur um einen Zusammenhang handeln, der für das Individuum ein ursprünglicher, also angeborener ist.

Wie läßt sich aber dieser angeborene Zusammenhang erklären? Am nächsten liegt es offenbar, ihn aus der organischen Verbindung der Nervenfasern und Nervenzellen abzuleiten. Man kann annehmen, innerhalb des zentralen Nervensystems stehe ein großer Teil der empfindenden Organe in besonders inniger Verbindung mit den Bewegungsfasern, die sich zu den mimischen Muskeln begeben. Es bleibt dabei immer noch die Möglichkeit, daß auch während des Einzellebens hier eine Weiterausbildung stattfindet, indem die anfänglich ausgedehntere Bewegung sich allmählich strenger begrenzt. Eine solche durch den ursprünglichen Zusammenhang in dem zentralen Nervensystem gegebene Anlage mußten wir ja bei den Reflexen überhaupt voraussetzen. Aber wenn oben bemerkt wurde, der Zusammenhang der mimischen Bewegungen mit den Affekten müsse als ein ursprünglicher nur für das Individuum betrachtet werden, so weist dies zugleich über die Grenzen des individuellen Daseins hinaus, und die Frage wird damit zu einem Problem

der psychologischen oder psychophysischen Entwicklungsgeschichte.

Darwin hat die Hypothese der Entwicklung der Organismen durch »natürliche Züchtung« bekanntlich auf zwei Prinzipien gegründet: auf das Prinzip der Abänderungsfähigkeit und auf das der Vererbung individueller Eigenschaften. Es ist, wie ich denke, einleuchtend, daß es sich hierbei nicht um eigentliche Erklärungsgründe, sondern nur um allgemeine Begriffe handeln kann, deren jeder eine Menge noch zu lösender Probleme in sich schließt. Doch für unsere Zwecke genügt es zu bemerken, daß jene allgemeinen Prinzipien, welches immer ihre näheren Ursachen sein mögen, zweifellos auch auf geistigem Gebiet gelten. Denken wir uns nun beide Bedingungen, Abänderung und Vererbung, eine unbegrenzte Zeit hindurch wirksam, während zugleich die physischen Eigenschaften immer weiter auseinandertreten, so werden auch in den psychischen Anlagen konstante Verschiedenheiten sich ausprägen. Die Vervollkommnung und Divergenz der Arten in körperlicher und in geistiger Beziehung werden so einander parallel laufende Entwicklungsvorgänge sein. Wo bestimmte Nerven, Muskeln und Zentralorgane durch psychophysische Impulse öfter in Funktion treten, da wird deren physische Ausbildung gefördert; die physische Ausbildung aber fördert ihrerseits wieder die psychischen Leistungen.

Wenden wir nun diese Hypothese auf unsern Fall an, so gibt sie, wie es scheint, über jenes angeborene Auftreten von Triebhandlungen, wie wir es beim Neugeborenen beobachten, genügende Rechenschaft. Warum sollten sich nicht im Laufe vieler Generationen einzelne Nervenfasern und Nervenzellen weiter entwickeln, andere in der Entwicklung zurückbleiben, neue entstehen und vorhandene untergehen können? Ist doch die Zahl dieser Elemente schon bei verschiedenen Individuen der nämlichen Spezies beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Indem solche individuelle Abweichungen bei der Vererbung sich häufen, entstehen Stammes-, Rassen- und Artunterschiede. Von der Ausbildung der einzelnen Teile des Nervensystems und seiner Anhangsorgane aber hängt die Fähigkeit bestimmter Teile, gemeinsam in Erregung zu kommen, also die Neigung zu kombinierten Bewegungen bestimmter Art ab.

Die Bedingungen für die Entwicklung der Triebbewegungen lassen sich demnach gleichzeitig als physische und psychische

deuten. Stellen wir uns vor, es existiere ein Organismus mit dem einfachsten Nervensystem, das etwa aus einigen Zellen mit hinzutretenden Nervenfibrillen bestehe. In einem solchen Geschöpf werden die durch Empfindungsreize erzeugten Triebbewegungen noch unregelmäßig vonstatten gehen. Bald aber werden sich zunächst einzelne Empfindungsfasern, die durch ihre Lage oder sonstige Einflüsse öfter von äußeren Reizen getroffen werden, stärker entwickeln; dies wird unmittelbar auch die Entwicklung der mit ihnen in nächster Verbindung stehenden Bewegungsfasern zur Folge haben: es wird so ein Zusammenhang entstanden sein, der sich forterbt und daher bei den Nachkommen schon von Anfang an besteht. Auf psychischer Seite erscheint aber derselbe Vorgang als eine allmähliche Einschränkung der Affektwirkungen auf solche Handlungen, die dem Affekt entsprechende Gefühle hervorrufen, und die daher in eine innigere Assoziation mit dem Affekte treten. Diese Assoziation kann freilich als solche nicht vererbt werden. Doch indem sich der zugehörige physische Zusammenhang innerhalb des Nervensystems von einer Generation auf die andere überträgt, tritt nun die Triebbewegung im Individuum auf die mit dem Affekt verbundenen zentralen Erregungen ebenso reflexartig ein wie infolge der analog wirkenden äußeren Sinneseindrücke, und es können so jene Gefühlsassoziationen, die in einer langen generellen Entwicklung allmählich erworben wurden, sofort, mit nur unwesentlicher Vervollständigung durch individuelle Übung, sich ausbilden.

Von dem hier gewonnenen Gesichtspunkte aus ist zugleich ersichtlich, daß es eine feste Grenze zwischen Trieb- und Ausdrucksbewegungen nicht geben kann. Jede Triebhandlung ist Folgewirkung und darum Ausdruck des Affektes. Das Tier, daß sich durch seinen Nahrungstrieb erregt auf seine Beute stürzt, gibt dadurch ebensowohl einem inneren mit Affekt verbundenen Zustande Ausdruck wie der Mensch, der weinend seine Trauer äußert. Der einzige Unterschied bleibt der, daß bei den Ausdrucksbewegungen im engeren Sinne die äußere Bewegung ihren Zweck verliert, indem sie durch keinen direkten Erfolg eine Befriedigung des mit dem Affekt verbundenen Lust- oder Unlustgefühls herbeiführt. In diesem Sinne sind eben die Ausdrucksbewegungen Rudimente von Triebhandlungen. Oft genug aber gehen insbesondere die aktiveren Affekte, wie der Zorn, die freudige Lust an einem Gegenstand, direkt in Triebe und wirkliche Triebhandlungen über. Der Zorn z. B. verwandelt sich in

den Rachetrieb, und dieser äußert sich in Bewegungen, die durch ein dem Gegenstand des Zornes zugefügtes Leid Befriedigung des Gefühls erstreben. Der Trieb als innerer Zustand verhält sich demnach zu dem Affekt genau ebenso, wie sich die Triebhandlung zur Ausdrucksbewegung verhält. Und wie in der Entwicklung des seelischen Lebens die Triebhandlung das Frühere, die als bloßes Rudiment der Triebe erscheinende reine Ausdrucksbewegung das Spätere ist, so sind die allverbreiteten tierischen Triebe, der Nahrungstrieb, der Geschlechtstrieb, der Rache-, der Schutztrieb u. a., sicherlich die frühesten Affektformen. Oder, wie wir den nämlichen Gedanken auch aussprechen können: die Affekte sind vielgestaltiger gewordene, in gleichem Maße aber auch ihres aktiven Charakters entkleidete Triebe.

Indem sich nun die Triebhandlung von der reinen Ausdrucksbewegung dadurch unterscheidet, daß bei jener ein Erfolg mit Absicht erstrebt wird, während bei dieser in der Bewegung zwar noch die Andeutung eines Zweckes liegt, aber das Streben den Zweck zu erreichen völlig aus dem Bewußtsein verschwunden ist, werden die Triebhandlungen damit zugleich als Willenshandlungen gekennzeichnet. Ist doch eben dies und nur dies Merkmal einer Willenshandlung, daß die Absicht des Erfolges sie begleitet oder ihr vorausgeht. Darum ist die Triebhandlung eine einfache Willenshandlung in dem früher ausgeführten Sinne (Vorl. XV, S. 247 ff.).

Indem ferner das Gefühl in dem Affekt zu einer von Gefühlen begleiteten Vorstellungsbewegung wird, hebt sich aus dieser Bewegung meist wieder eine einzelne Vorstellung als die aktiv wirksame hervor, die nun entweder gleichzeitig oder in unmittelbarer Folge die entsprechende Triebhandlung erzeugt. Vereinigen sich dann weiterhin verschiedene Teilaffekte zu einem zusammengesetzten Gemütszustand, so kann nun dieser eine Mehrheit gegeneinander kämpfender Motive mit sich führen. So bilden sich als ein natürliches Entwicklungsprodukt der einfachen die zusammengesetzten Willens- oder Willkürhandlungen. Von jeder dieser Stufen der Willenshandlungen aus kann aber jene Mechanisierung zu Reflexen eintreten, auf die schon bei der Schilderung der einzelnen Bewußtseinsvorgänge hingewiesen wurde. Dem Prozeß dieser Mechanisierung gehören auch die reinen Ausdrucksbewegungen an, da bei

ihnen ebenfalls die Bewegung nicht mehr eine bewußte und gewollte Begleiterin des Affektes ist.

Bewegungen, die ursprünglich aus einfachen oder zusammengesetzten Willensakten hervorgegangen, dann aber entweder während des individuellen Lebens oder im Laufe einer generellen Entwicklung vollständig oder teilweise mechanisiert worden sind, nennen wir nun Instinkthandlungen. Wie schon das Wort Instinkt, von instinguere anreizen, antreiben, in seiner Grundbedeutung mit Trieb übereinstimmt, so fällt auch der Begriff des Instinktes mit dem des Triebes nahe zusammen. Nur darin besteht zwischen beiden ein Unterschied, daß man den Ausdruck Trieb vorzugsweise auf die einfacheren unter den hierher gehörigen zweckmäßigen Bewegungen, den Ausdruck Instinkt dagegen auf die verwickelteren, eine längere individuelle oder generelle Übung voraussetzenden Triebäußerungen anwendet. Auf diese Weise steht die Instinkthandlung in der Mitte zwischen den zusammengesetzten Reflexbewegungen und Willenshandlungen. So wird man z. B. die mimische Bewegung bei der Einwirkung eines sauren Geschmacksreizes nicht mehr dem Instinkt, sondern bloß der Reflexbewegung zurechnen. Die unwillkürliche Abwehrbewegung aber, die ein Mensch ausführt, wenn ein Stein gegen ihn geworfen wird, werden wir geneigt sein eine Instinkthandlung zu nennen. Daß es dabei oft schwer sein kann, zwischen den völlig mechanisch gewordenen und den noch einen Triebfaktor enthaltenden Bewegungen eine sichere Grenze zu ziehen, ist übrigens einleuchtend. So kann unter Umständen die erste der eben erwähnten Bewegungen noch triebartig erfolgen, und gewiß ist das sehr häufig der Fall, indem sich sofort mit dem sauren Geschmacksreiz der Willensantrieb verbindet, ihn von der Zunge fernzuhalten; und ebenso kann hinwiederum die Abwehrbewegung als ein bloßer Reflex auftreten, indem sie geschieht, noch ehe der gefahrdrohende Eindruck zum Bewußtsein erhoben wurde. Diese Unsicherheit der Begrenzung sowie die in der Psychologie hergebrachte Beschränkung des Willensbegriffes auf die Willkür oder Wahl machen es einigermaßen verständlich, daß das Kapitel vom Instinkt eines der meist umstrittenen in der Psychologie ist, obgleich die jetzt allgemein anerkannte genetische Auffassung des tierischen Lebens das Haupthindernis beseitigt hat, das namentlich dem Verständnis der verwickelteren tierischen Instinkte im Wege stand.

Gleichwohl bilden die Hypothesen über den tierischen Instinkt noch heute eine wahre Mustersammlung widersprechender Ansichten. Den einen ist er eine rein mechanische Wirkung der physischen Organisation, eine zusammengesetzte Reflexbewegung, von der einfachen nur dadurch verschieden, daß die auf gewisse Reize erfolgenden Bewegungen verwickelter und über eine längere Zeit verteilt seien. Andern gelten die Instinkthandlungen der Tiere als Äußerungen angeborener Vorstellungen. Eine dritte Ansicht betrachtet das instinktive als ein willkürliches, aus bewußter Absicht geschehendes Handeln, bei dem nur die Klarheit der Vorstellungen vermindert sei. Während die zwei letztgenannten Hypothesen in neuerer Zeit allmählich in den Hintergrund traten, sind unter dem Einfluß der Entwicklungstheorie noch eine vierte und fünfte ausgebildet worden, die neben der reinen Reflextheorie jetzt als die hauptsächlich maßgebenden betrachtet werden können. Nach der einen, deren Hauptverteidiger Herbert Spencer ist, sind die Instinkthandlungen »mechanisch gewordene Rudimente von Intelligenzäußerungen«, wobei namentlich in bezug auf die Instinkte der Tiere betont wird, daß eine solche Mechanisierung von Intelligenzakten durch ungezählte Generationen hindurch stattgefunden habe. Nach der andern, die von Darwin vertreten wird, ist der Instinkt eine großenteils durch die Einflüsse der Naturumgebung und des Kampfes ums Dasein, in geringerem Grade wohl auch durch Intelligenzwirkungen entstandene vererbte Gewohnheit, die, wie jede Gewohnheit, der Veränderung unterworfen gewesen sei, dabei aber infolge der Bedingungen der natürlichen Zuchtwahl zu zweckmäßigen, für die Spezies vorteilhaften Abänderungen geführt habe.

Daß unter allen diesen Hypothesen diejenige, die den tierischen Instinkt aus einer dem Menschen fremdartigen, aber in gewissem Sinne ebenbürtigen Intelligenz ableitet, völlig unhaltbar ist, versteht sich für uns von selbst. Immerhin ist von den Verteidigern dieser intellektuellen Theorie mit Recht darauf hingewiesen worden, daß eine Menge von Äußerungen des psychischen Lebens der Tiere als Wirkungen individueller Lebenserfahrungen zu deuten sind. Freilich sind sie darum noch nicht, wie man meinte, Äußerungen der Intelligenz, sondern auch sie müssen durchaus in der früher erörterten Weise aus Assoziationen erklärt werden. In den Vorsichtsmaßregeln, welche die Spinne bei der Anlegung ihres Netzes ergreift, besonders in der Wahl des Ortes für dasselbe sind ent-

schieden solche Assoziationen zu bemerken. Ebenso in den mancherlei Abänderungen, welche die Bienen an ihrem regelmäßigen Wabenbau vornehmen, wenn man durch Stücke Glas oder andere in den Bienenstock gelegte Körper den Bau stört. Vielleicht läßt sich kein einziges Beispiel von Instinkt anführen, wo nicht ein gewisser Grad individueller Assoziationen in den Handlungen des Tieres zutage tritt. Aber daneben geht allerdings auch immer ein Handeln, das, obgleich vollkommen zweckmäßig, doch weder als eine überlegte Zweckmäßigkeit gedeutet noch überhaupt aus Einflüssen des individuellen Lebens erklärt werden kann. So sind der Nestbau des Vogels, das Gewebe der Spinne, die Waben der Biene nicht nur zwecktätige Handlungen, sondern sie tragen auch in höherem Grade diesen Charakter der Zweckmäßigkeit an sich als die andern, etwa aus individuellen Assoziationen zu erklärenden Handlungen der nämlichen Tiere. Wäre es wirklich eine willkürliche Zwecktätigkeit, durch die der Vogel sein Nest, die Spinne ihr Netz und die Biene ihren Bau ausführen, so würde dies ein Maß von Intelligenz voraussetzen, wie eines solchen selbst der Mensch infolge bloß individueller Lebenserfahrungen kaum fähig ist.

Ein weiterer Grund, der gegen diese Erklärung spricht, ist die Regelmäßigkeit, mit der sich dieselben Handlungen bei den Individuen der nämlichen Art wiederholen, während doch keineswegs immer ein Zusammenhang der Individuen, der dies begreiflich machen könnte, nachzuweisen ist. Ein solcher Zusammenhang existiert wohl bei den Bienen- und Ameisenstöcken, sowie überhaupt da, wo die jungen Tiere noch einige Zeit mit den älteren zusammenbleiben. Aber in zahllosen andern Fällen beginnt das einzelne Tier vollkommen selbständig sein Leben. Wenn die Raupe aus dem Ei schlüpft, sind ihre Eltern längst schon gestorben: trotzdem verfertigt sie das nämliche Puppengehäuse. Endlich würde in sehr vielen Fällen das instinktive Handeln, als Intelligenz gedeutet, geradezu ein Voraussehen der Zukunft in sich schließen. Wenn der Nachtschmetterling die von ihm gelegten Eier mit einem Pelzüberzug aus seinen eigenen Haaren versieht, so ist der Winter, der diesen warmen Überzug zur Erhaltung der Eier nötig macht, noch nicht da. Wenn die Raupe sich verpuppt, so ist ihr die Metamorphose, die ihr bevorsteht, noch unbekannt.

Können derartige Instinkthandlungen weder aus Überlegung noch aus individuellen Assoziationen erklärt werden, so ist aber

die entgegenstehende Hypothese, die in ihnen bloße Reflexbewegungen sieht, ebenso unhaltbar. Daß die Raupe ihre Seide, die Spinne ihren Spinnstoff, die Biene ihr Wachs absondert, dies ist allerdings physisch ebenso notwendig wie die Absonderung irgend anderer Sekrete. Aber daß jene Stoffe nach ihrer Ausscheidung zu scheinbar so kunstreichen Gebilden verarbeitet werden, wie sollte dies je aus der physischen Organisation allein zu erklären sein? Wenn möglich noch unzulässiger ist endlich die zwischen der Intelligenz- und Reflextheorie einigermaßen in der Mitte stehende Meinung, die in angeborenen Vorstellungen die Motive des instinktiven Handelns sieht. Der Biene soll die sechseckige Zelle, der Spinne ihr Maschennetz, der Raupe ihre Puppenhülle, dem Vogel das Nest, das er zu bauen hat, von Anfang an ins Bewußtsein gelegt sein, und jedes dieser Tiere folge nur einem notwendigen Zwange, wenn es sein Phantasiebild in die Wirklichkeit überführe. Diese Annahme, in der der ältere philosophische Idealismus zuweilen eine willkommene Stütze für die Lehre von den angeborenen Ideen sah, steht mit allem, was uns die Zergliederung des menschlichen Bewußtseins lehrt, im Widerspruch. Vorstellungen, die nicht der individuellen Lebenserfahrung entstammen, lassen sich beim Menschen nirgends nachweisen. Der Taubgeborene kennt keine Töne, der Blindgeborene keine Farben. Um wie viel geringer ist die Wahrscheinlichkeit, daß zusammengesetzte Vorstellungen angeboren sein sollten! Dazu kommt, daß die Beobachtungen selber keineswegs jener Annahme sich fügen. Wenn der Biene so bestimmt das Bild ihrer sechseckigen Zelle vorschwebt, wie kommt es, daß sie dann nicht alle Zellen von gleicher Größe fertigt? In der Tat, sie müßte nicht bloß die einzelne Zelle, sondern sogleich den ganzen Bienenstock im Bewußtsein haben, wenn nicht immer noch ihr Tun rätselhaft bleiben sollte. Und wenn der Vogel stets aus ähnlichen Bestandteilen sein Nest baut und höchstens in Notfällen davon abweicht: soll ihm nun mit dem Nest auch jeder Zweig oder Strohhalm, den er verwendet, als angeborene Vorstellung gegeben sein?

So bleiben uns schließlich nur noch zwei Annahmen übrig: die eine, nach der die Instinkthandlungen mechanisierte, ganz oder teilweise in Reflexe übergegangene psychische Leistungen sind, und die andere, nach der sie vererbte, unter dem Einfluß der natürlichen Lebensbedingungen durch viele Generationen allmählich

erworbene und veränderte Gewohnheiten sind. Beide Hypothesen stehen aber offenbar nicht notwendig miteinander im Widerspruch. Die Instinkte können mechanisch gewordene Willenshandlungen, und sie können zugleich vererbte Gewohnheiten sein. Namentlich würde man eine solche Verbindung dann für wahrscheinlich halten müssen, wenn etwa die erste Hypothese dahin abzuändern wäre, daß der Instinkt nur teilweise ein mechanisierter Wille, zu einem andern Teile aber immer noch dem Einflusse psychischer Motive unterworfen sei. Denn der Begriff der Gewohnheit schließt allerdings für uns psychische Motive ein. Wollen wir an der Hand der Tatsachen entscheiden, welche der beiden so gebliebenen Annahmen, oder inwiefern eine Vereinigung beider zu bevorzugen ist, so wird es aber nützlich sein, wenn wir uns auch hier der Regeln erinnern, die bei Gelegenheit der individuellen psychischen Lebensäußerungen der Tiere hervorgehoben wurden, und die leider nirgends so wenig beachtet worden sind wie bei der Frage nach dem Wesen des tierischen Instinktes. Die erste dieser Regeln lautet, daß wir überall von bekannten Tatsachen des menschlichen Bewußtseins auszugehen haben, die zweite, daß möglichst einfache Erklärungsgründe anzuwenden sind.

Hiernach wollen wir in der folgenden Vorlesung zunächst den menschlichen Instinkthandlungen eine kurze Betrachtung widmen, um dann von den hier gewonnenen Gesichtspunkten aus auf die oft so rätselhaften Erscheinungen der tierischen Instinkte einen Blick zu werfen.

Siebenundzwanzigste Vorlesung.

Instinkthandlungen des Menschen. Erworbene Instinkte. Angeborene Instinkte. Übung, Nachahmung und Vererbung. Verhältnis der tierischen zu den menschlichen Instinkten.

Unter einem instinktiven Handeln verstehen wir, wie oben bemerkt, überall ein zweckmäßiges, aber unwillkürliches, teils trieb-, teils reflexartiges Tun. Daß in diesem Sinne viele menschliche Handlungen zu den Instinkthandlungen gehören, kann nun nicht zweifelhaft sein.

Wir lachen und weinen, wir führen die verwickeltsten mimischen Bewegungen aus ohne, ja selbst wider unser Wollen und Wissen. Der Affekt bestimmt unsere meisten Bewegungen, und der Wille macht ebenso häufig darin sich geltend, daß er die Bewegungen mäßigt, sogar unterdrückt, als darin, daß er selbständig Bewegungen erzeugt. Oft gibt auch der Wille nur den Bewegungen eine bestimmte Richtung, ihre Ausführung aber überläßt er dem Instinkte. Wenn wir gehen, so ist es gewöhnlich der Wille, der den Weg vorzeichnet, aber das Gehen selbst besteht aus instinktartigen Bewegungen. Manche Handlungen mußten anfänglich mit Willensanstrengung eingeübt werden, doch nachdem sie einmal geläufig sind, lassen sie fast ganz instinktiv sich ausführen. Das Kind, das schreiben lernt, malt mit Mühe jeden einzelnen Federzug nach, der fertige Schreiber braucht nur ein bestimmtes Wort schreiben zu wollen, so steht es auch schon auf dem Papier. Der angehende Klavierspieler muß bei jeder Note seinen Willen anstrengen, um die zugehörige Taste zu treffen; der geübte setzt mechanisch seine Noten in die richtigen Bewegungen um. So führen wir jede Bewegung, sobald sie hinreichend eingeübt ist, instinktiv aus. Ist der erste Willensimpuls geschehen, so wirkt dieser auf eine ganze Reihe von Handlungen nach; aber die einzelne Handlung geschieht ohne Wollen und Wissen, und die einmal eingeleitete Bewegung wird mit

derselben unbewußten Sicherheit und Zweckmäßigkeit ausgeführt wie die Reflexbewegung. Die frühesten Willkürbewegungen der Kinder sind unsicher und ungeschickt, weil bei ihnen jener Einfluß der Übung, der die Bewegungen in instinktartige umwandelt, noch nicht vorhanden ist, und das nämliche begegnet auch dem Erwachsenen überall da, wo er eine ihm nicht geläufige Handlung ausführen will, sei auch diese von der einfachsten Beschaffenheit. Die Sicherheit und Grazie der Bewegungen beruht auf der Sicherheit des Instinktes, nicht auf der Festigkeit des Willens.

In hohem Maße gefördert wird nun dieser Übergang der willkürlichen in instinktive Tätigkeiten durch den Einfluß der Umgebung. Von frühester Lebenszeit an steht der Mensch unter der Einwirkung anderer Menschen, deren Tun er nachahmt. Diese nachahmenden Bewegungen geschehen instinktiv. Sobald das Bewußtsein des Kindes aus seinem Halbschlaf erwacht ist, wird es durch die Affektäußerungen, die es wahrnimmt, zu ähnlichen Affekten mit entsprechenden Willensantrieben angeregt. So erwirbt das Kind auch die Sprache seiner Umgebung durch triebartige, nicht durch willkürliche Nachahmung. Selbst die eigentümlichen Wortbildungen der Kindersprache sind in Wirklichkeit nicht, wie so oft fälschlich geglaubt wird, von dem Kinde erfunden, sondern von dessen Umgebung, von den Ammen und Müttern, die in ihrem Verkehr mit dem Kinde der Bewußtseinsstufe und dem Lautvermögen desselben sich anpassen. Und auch bei ihnen ist diese Bildung eigentümlicher Lallwörter und nachahmender Laute nur zum kleineren Teil willkürliche Erfindung, zum weitaus größeren ist sie selbst wieder instinktive Anpassung und Nachahmung. So begleitet dieses Ineinandergreifen willkürlichen Tuns und triebartigen, von Umgebung und Beispiel abhängigen Handelns den Menschen vom Anfang bis zum Ende seines Lebens. Wollte man schließlich die Summe dessen, was aus eigener Wahl und intellektueller Überlegung und was aus instinktivem nachahmendem Tun hervorgegangen ist, gegeneinander abwägen, so würde sich wohl die Seite des Instinktes als die schwerere erweisen. Wenn ein Kuckuck zoologische Untersuchungen anstellen könnte, würde er vielleicht den Menschen für das instinktreichste aller Geschöpfe erklären. Mit den Vögeln teilt er den Instinkt, in der Ehe zu leben, gleich dem Fuchse erzieht er seine Jungen, wie der Biber hat er den Trieb Häuser zu bauen, wie die Biene die Gewohnheit in Staaten zu leben und Kolonien zu gründen,

und mit der Ameise ist ihm außerdem die Lust am Kriegführen, Sklavenmachen und an nutzbaren Haustieren gemein.

Freilich besteht darin ein ungeheurer Unterschied, daß bei dem Menschen alle diese Instinkte, wenigstens in den Gestaltungen, die sie geschichtlich gewonnen haben, Früchte einer zusammenhängenden Entwicklung sind, von der bei den Tieren nichts nachzuweisen ist. Und auch darin bleibt eine gewaltige Kluft, daß in dem Umkreis jener allgemeinen Normen des Lebens bei der Ausführung im einzelnen der individuellen Willkür ein weiter Spielraum bleibt. Aber gleichwohl, wenn alles menschliche Tun in die zwei Gebiete des willkürlichen und des instinktiven geteilt werden soll, so ist nicht zu bezweifeln, daß für die große Mehrheit der Menschen der Hauptgrund gerade derjenigen Handlungen, die das allgemeine Kriterium der Gattung Homo ausmachen, nicht Überlegung und freier Wille, sondern die instinktive Nachahmung dessen ist, was andere tun. Überlegung und Willkür beginnen in der Regel erst da, wo es sich um die Anwendung jener allgemeinen Normen des Lebens auf den besonderen Fall handelt. Wie der einzelne sein Haus baut, oder welches Haus er bewohnt, das kann für ihn Gegenstand umständlicher Reflexion werden. Aber daß der Mensch überhaupt Häuser baut und ein Obdach aufsucht, betrachtet er für ein ebenso natürliches Erfordernis, wie es die Biene als ein solches betrachten mag, ihre sechseckigen Wachszellen anzufertigen. Und selbst jene Frage, wie er im einzelnen sein Leben einrichten solle, die für den Kulturmenschen eine so große Bedeutung hat, sie macht dem Wilden zumeist wenig Schmerzen. Er baut seine Hütte und schlägt sein Zelt auf, wie seine Nachbarn es tun, und wie seine Vorfahren es getan haben. So ist auch das menschliche Leben überall von instinktartigem Tun durchsetzt, in das freilich immer zugleich Überlegung und Wille bestimmend mit eingreifen. Aber dies ist überhaupt allen Formen psychisch bedingten Handelns eigen. Kaum jemals fügt sich eine Tatsache in allen ihren Teilen einer der Kategorien, die wir mit Hilfe unserer psychologischen Abstraktionen gebildet haben, sondern meist ist sie, wie das geistige Leben überhaupt, aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt.

Instinkte, die in der bisher geschilderten Weise erst während des Einzellebens zur Entwicklung gelangen und, soviel wir sehen können, ohne bestimmte individuelle Einflüsse ganz unentwickelt bleiben, können wir erworbene Instinkte nennen. Es ist nach

dem oben Auseinandergesetzten klar, daß sie alle, von den instinktiv gewordenen Fingerbewegungen des geübten Klavierspielers an bis zu dem Instinkt ein Obdach zu bauen und schützende Kleider zu tragen, auf zwei Bedingungen, eine physiologische und eine psychologische, zurückführen. Die erste besteht in der auf der Organisation unseres Nervensystems beruhenden Eigenschaft der allmählichen Mechanisierung zusammengesetzter Willkürbewegungen; die zweite in der Wirksamkeit des wahrscheinlich allen in irgend einer Gemeinschaft lebenden Tieren, besonders aber auch dem Menschen eigentümlichen Nachahmungstriebes. Dieser Trieb ist nicht nur selbst ein Instinkt, insofern nachahmende Bewegungen insgemein triebartig erfolgen, sondern er ist auch eine Hauptquelle anderer Instinkte, besonders solcher, die an ein gesellschaftliches Leben gebunden sind. Daraus ergibt sich von selbst, daß die erste dieser Bedingungen, und zwar ohne die zweite, bei den ganz und gar individuell erworbenen, auf individueller Einübung beruhenden Instinkten, also z. B. bei den instinktiven Bewegungen des geübten Klavierspielers, wirksam ist. Da es sich hier um eine rein physiologische Wirkung der Einübung handelt, so begreift es sich, daß die Bewegungen gelegentlich ganz reflexartig werden können. Für diesen speziellen Fall trifft also diejenige Hypothese, die ich bei der Besprechung der verschiedenen Ansichten über den Instinkt als die vierte aufgeführt habe (S. 469), die des Übergangs von Intelligenzhandlungen in Reflexe, annähernd das richtige. Ich sage annähernd, denn der Ausdruck »Intelligenzhandlungen« ist aus früher erörterten Gründen auch hier wieder ein unzulässiger. In den meisten Fällen handelt es sich von vornherein gar nicht um Intelligenzakte, sondern um Assoziationen, und unter allen Umständen müssen Intelligenzakte in Assoziationen übergegangen sein, ehe sie mechanisiert werden können. So bildet der Klavierspieler zuerst die feste Assoziation zwischen der Note und der Tastbewegung, worauf dann diese Assoziation allmählich aus dem Bewußtsein verschwindet, so daß nun die Verbindung der Bewegungen zu einer völlig mechanischen geworden ist.

Die zweite der obigen Bedingungen ist, zuweilen mit der ersten vereint, bei den sozialen Instinkten wirksam. Das Wesen des Nachahmungstriebes muß aber darauf zurückgeführt werden, daß eine aus psychischen Motiven hervorgegangene Handlung im allgemeinen in gleichgearteten Wesen einen ähnlichen Affekt erweckt,

wie er in dem Handelnden selbst existiert. Damit ist dann auch eine ähnliche Wirkung nach außen bedingt. Die einfachsten Betätigungen des Nachahmungstriebes beobachten wir bei heftigen Ausdrucksbewegungen. Die Gebärden eines von Leidenschaft ergriffenen Redners ahmt der hingerissene Zuhörer unwillkürlich nach. Beim Anblick des Erschreckten, des von Trauer Ergriffenen spiegeln sich in den Mienen und Bewegungen des Zuschauers übereinstimmende Gefühle. Sind in diesen Fällen die nachahmenden Bewegungen rein instinktiv, so treten dagegen überall da, wo das fremde Vorbild zugleich eigene Willensentschlüsse hervorruft, gemischte Formen des Handelns auf. Das ist bei allen jenen sozialen Instinkten der Fall, wo beim Menschen das Gebiet des Instinktes in das der Sitte übergeht, und wo man nun eben wegen dieses gemischten und verwickelteren Charakters der Erscheinungen meist das instinktive Element ganz übersieht.

Den erworbenen stehen auch beim Menschen angeborene Instinkte gegenüber. Mögen sie immerhin durch Kultur und Erziehung mehr verändert sein als bei den meisten Tieren, so bleiben sie doch unerläßlich zur Entstehung der wichtigsten Lebensfunktionen. Insbesondere sind die zwei Grundtriebe der lebenden Natur, der Nahrungs- und der Geschlechtstrieb, auch beim Menschen angeborene Instinkte. Je schwieriger es aber ist, bei den Tieren die Bedingungen solcher Instinkte zu erforschen, um so mehr ist es erforderlich, auch hier von den Tatsachen des menschlichen Bewußtseins auszugehen, die allein unserer direkten Beobachtung zugänglich sind.

Entspringen nun diese angeborenen Instinkte des Menschen aus angeborenen Vorstellungen? Oder beruhen sie auf intellektuellen Vorgängen? Man sieht sofort, daß diese Hypothesen gar nicht hätten entstehen können, wäre nicht bei ihrer Aufstellung gerade der Mensch außer Betracht geblieben. Oder ist etwa bei ihnen der Nachahmungstrieb ein irgendwie mitwirkender Faktor, wie bei den erworbenen sozialen Instinkten? Auch diese Frage wird man ohne weiteres verneinen. Sollen wir uns also schließlich jene ursprünglichen Instinktäußerungen anlog den mechanisierten und reflexartig gewordenen Willenshandlungen denken? Beobachtet man die frühesten saugenden Bewegungen eines Säuglings, diejenigen die erfolgen, noch ehe er durch wirkliches Saugen der Milch sein Nah-

rungsbedürfnis gestillt hat, so wird gegen den Ausdruck reflexartig in der Tat nicht viel einzuwenden sein. Aber freilich, analog den durch Einübung entstandenen mechanisierten Bewegungen, z. B. denen des Klavierspielers, kann die Entstehung dieser Reflexe nicht gedacht werden. Demnach kann es sich in diesem Fall, wenigstens insoweit das individuelle Leben in Betracht kommt, nur um ursprüngliche, nicht um erworbene Reflexe handeln. Hier also scheint ausnahmsweise einmal die sonst überall scheiternde Reflextheorie recht zu behalten.

Dennoch wollen wir uns hüten, ihr voreilig zu folgen, ohne zuerst die Beobachtung befragt zu haben. Die Reflextheorie nimmt an, die Saugebewegungen des Säuglings erfolgten nicht nur unwillkürlich, sondern auch unbewußt. Sie seien, dem Charakter des Reflexes gemäß, rein physiologische Bewegungen; es fehle bei ihnen ganz und gar an irgendwelchen psychischen Motiven. Ich glaube, daß sich eine derartige Annahme zwar am Schreibtisch ersinnen läßt, daß sie aber niemand festhalten wird, der einmal die Bewegungen eines hungrigen Säuglings wirklich gesehen hat. Alle Mienen und Gebärden des kleinen Wesens verraten unangenehme Gefühle. Aus seinem Geschrei und seinen Bewegungen lesen wir auch ohne Worte die Klage: »mich hungert!« Hält man ihm irgend einen Gegenstand hin, an dem gesogen werden kann, einen Finger, einen Zipfel seines Kissens, so unterbricht er sofort alle andern Bewegungen, um ganz dem Geschäft des Saugens sich hinzugeben. Freilich nur um nach kurzer Zeit dasselbe unruhige Gebaren zu beginnen, bis endlich sein Nahrungsbedürfnis befriedigt wird.

Daß es sich hier um rein physiologische Reflexe handeln könne, ist ausgeschlossen. Wenn Affektäußerungen überhaupt noch eine Bedeutung haben, so können die Bewegungen des Säuglings nur als psychisch bedingte Handlungen, also Triebäußerungen, gedeutet werden. Freilich werden wir annehmen müssen, daß bei diesen ersten Triebäußerungen noch nicht im geringsten eine Vorstellung von dem vorhanden ist, worauf der Trieb sich richtet. Das ist aber zum Entstehen der Affekt- und Triebäußerungen auch gar nicht erforderlich. Empfindungen mit daran gebundenen Gefühlen sind hierzu vollkommen ausreichend. Und solche sind ja in der aus physiologischen Bedingungen entstehenden Hungerempfindung und dem mit ihr verbundenen Unlustgefühl gegeben.

Allerdings, eines erklärt sich aus diesen Bedingungen nicht.

Das ist gerade diejenige Erscheinung, die diesen Triebbewegungen den Charakter der Zweckmäßigkeit gibt, wie sie es denn auch möglich macht, daß sie ihren Zweck erreichen: die saugende Bewegung der Lippen nämlich, die ja bei andern Unlustaffekten durchaus nicht auftritt. Nichtsdestoweniger werden wir sie als eine spezielle Ausdrucksbewegung betrachten dürfen, als eine solche, die sich beim menschlichen Kinde unabänderlich mit der gefühlsstarken Empfindung des Hungers verbindet. Mit dieser Zurückführung auf die Ausdrucksbewegungen wird nun aber auch die Zweckmäßigkeit dieser Bewegung verständlich. Denn die Ausdrucksbewegungen sind zwar physische Begleiterscheinungen individueller Affekte, doch ihre Beschaffenheit und insbesondere der Charakter der Zweckmäßigkeit, der ihnen zukommt, beruht auf einer generellen Entwicklung, darauf also, daß die physiologischen Bedingungen zu ihrer Entstehung ererbt oder, was in diesem Zusammenhang dasselbe bedeutet, von früheren in eine unbegrenzte Vergangenheit zurückreichenden Generationen erworben sind. Hiermit ist zugleich ausgesprochen, inwiefern die Reflextheorie einen richtigen Gedanken enthält. Die Saugebewegungen des Neugeborenen sind in der Tat Reflexe im selben Sinne, in dem die Ausdrucksbewegungen überhaupt Reflexe sind. Ihre Zweckmäßigkeit beruht, wie die der Reflexe, auf einer im Laufe der generellen, nicht der individuellen Entwicklung erworbenen Organisation. Sie unterscheiden sich aber von den eigentlichen Reflexen dadurch, daß sie stets von psychischen Affekten begleitet werden, und daß ihre Ausführung im Sinne dieser Affekte erfolgt. Die Vereinigung beider Merkmale begründet eben die Eigentümlichkeit des angeborenen Triebes, der auf diese Weise zwischen der Reflex- und der erworbenen Triebbewegung mitten inne steht: der ersteren verwandt, weil er auf eine ursprüngliche physiologische Anlage zurückführt, der letzteren, weil er unmittelbar aus psychischen Bedingungen entspringt, durch die er fortwährend verändert werden kann.

Fassen wir hiernach alle Erscheinungen zusammen, die wir beim Menschen einem instinktiven Tun zurechnen können, so ist ersichtlich, daß sich die Bedingungen desselben am einfachsten bei denjenigen instinktiven Handlungen gestalten, die auf individueller Übung beruhen. In ihnen treten uns lediglich Rückwirkungen vorangegangener, oft wiederholter Bewegungen auf die physische Organi-

sation entgegen, durch die der Vollzug einer bestimmten zusammengesetzten Handlung und ihre Verbindung mit einem ihr adäquaten Sinnesreiz zunächst erleichtert und dann völlig mechanisiert wird. Daran schließen sich dann die erworbenen sozialen Instinkte, bei denen zu dem vorigen Moment noch die Entwicklung sozialer Affekte und ihnen entsprechender nachahmender Handlungen hinzukommt. Die angeborenen Instinkte endlich fordern die Voraussetzung, daß jene Rückwirkungen auf die Organisation mit daran gebundener Mechanisierung komplexer Bewegungen, nachdem sie durch viele Generationen hindurch eingetreten sind, bleibende, allen Individuen gemeinsame physische Anlagen zurückgelassen haben, so daß nun gewisse, auf die Befriedigung elementarer Lebensbedürfnisse gerichtete Triebbewegungen reflexmäßig erfolgen und so einen Anfangspunkt der Entwicklung abgeben, an den weiterhin die individuelle Ausbildung des Triebes sich anschließen kann.

Alles, was wir Übung und Gewohnheit nennen, kann nur auf Nachwirkungen beruhen, die den bei der Instinktbewegung vorausgesetzten entsprechen. Da aber alle Instinktäußerungen in eminentem Sinne gewohnheitsmäßige Handlungen sind, so ist damit auch von selbst geboten, das allgemeine Gesetz der Übung auf sie anzuwenden. Dieses Gesetz lautet: jede Willenshandlung wird in ihrer Ausführung um so leichter, je häufiger sie wiederholt worden ist, und in gleichem Maße gewinnen die einzelnen Akte einer zusammengesetzten Willenshandlung die Tendenz reflexartig zu werden, das heißt in einen Zusammenhang von Bewegungen überzugehen, die nach Einwirkung eines auslösenden Reizes mechanisch sich abspielen.

Der Charakter dieses Gesetzes schließt schon in sich, daß es eine physiologische Grundlage haben muß. Denn da das erreichte Ziel des Übungsvorganges eben in der Mechanisierung ursprünglich psychisch bedingter Bewegungen besteht, so müssen auch mechanische, das heißt physiologische Veränderungen des Nervensystems dem Vorgang zugrunde liegen. Daß die nähere physikalische und chemische Beschaffenheit der so hervorgerufenen Veränderungen uns unbekannt ist, kann bei dem Dunkel, das immer noch über dem eigentlichen Wesen der Nervenprozesse ruht, nicht wunder nehmen. Nichtsdestoweniger ist an dem Stattfinden solcher Veränderungen nicht zu zweifeln: haben wir doch deren unverkennbare Symptome in den Übungserfolgen selbst vor uns. Kaum gibt es eine noch so schwierig auszuführende Bewegung des menschlichen Körpers, die

wir nicht imstande wären durch häufige Wiederholung so einzuüben, daß sie mit mechanischer Sicherheit vonstatten geht und schließlich auf gewisse Sinnesreize eintreten kann, ohne daß wir eigentlich sie auszuführen beabsichtigen. Merkwürdige Beispiele der mechanischen Einübung solcher oft sehr zusammengesetzter Handlungen kann man namentlich im Zustand der Zerstreutheit beobachten. Wie vielen ist es nicht schon begegnet, daß sie eine gewohnte Handlung in einem Moment vornahmen, wo es eigentlich ganz unpassend war sie auszuführen, aber gewisse gewohnheitsmäßige Eindrücke dazu den Anstoß gaben. Jemand will z. B. an seiner eigenen Wohnung oder an dem Haus, in dem er berufsmäßig täglich zu tun hat, vorübergehen, aber plötzlich entdeckt er, daß er mechanisch seine Schritte auf den gewohnten Weg gelenkt hat und ohne es zu wissen und zu wollen in das Haus eingetreten ist. Als ich mich vor Jahren mit gewissen physiologischen Versuchen am Frosch beschäftigte, die jedesmal eine ziemlich komplizierte Operation zur Vorbereitung voraussetzten, begegnete es mir, daß ich eines Tages ein Tier zum Zweck eines ganz andern Versuches ergriffen hatte. Plötzlich entdeckte ich zu meiner Überraschung, daß ich statt des gewollten Versuchs die gewohnte Operation vorgenommen hatte. Gewiß darf man die so ausgeführten Handlungen nicht für reine Reflexe ansehen. Die Eindrücke wirken dabei jedenfalls nicht bloß als physiologische Reize, sondern zugleich als psychische Motive. Aber sie wirken triebmäßig, indem der gewohnte Anblick die an ihn gebundenen Empfindungen, Gefühle und Bewegungen wachruft. Dieser Verlauf der instinktiven Handlung könnte aber nicht zustande kommen, wenn nicht die Aufeinanderfolge der Bewegungen physiologisch fest eingeübt wäre, wodurch zugleich die eintretende Besinnung, die dem nicht beabsichtigten Beginnen ein Ende macht, hintangehalten wird.

Machen auf diese Weise Erfahrungen der verschiedensten Art die physiologischen Erfolge der Übungsvorgänge unzweifelhaft, so lassen sich aber auch schon in den funktionellen Eigenschaften der Nervenelemente die Bedingungen dieser Erfolge nachweisen. Wenn man einen Bewegungsnerven durch einen Reiz erregt, der so schwach ist, daß er nur eben eine Zuckung des zugehörigen Muskels hervorbringt, und wenn man dann den nämlichen Reiz in Pausen, die gerade zureichen, die Ermüdung auszuschließen, wiederholt, so

bemerkt man, besonders bei leistungsfähigen Nerven, eine allmähliche Zunahme der Zuckungen. In erhöhtem Maße beobachtet man aber dieses Wachstum der Erregbarkeit an den Reflexbewegungen, die durch Reizung eines sensibeln Nerven, der mit dem Rückenmark zusammenhängt, ausgelöst werden, vorausgesetzt wieder, daß man den Versuch unter Bedingungen anstellt, die den entgegenwirkenden Einfluß der Ermüdung ausschließen. Die Molekularänderungen der Nervenelemente, auf denen diese Veränderungen beruhen, sind uns, wie gesagt, noch unbekannt. Doch können wir sie uns wohl einigermaßen verständlich machen durch die überall vorkommenden Beispiele der Erleichterung einer Bewegung bei Wiederholung derselben. Indem das Rad eines Wagens bei der Rollung um seine Achse die anfänglich rauhen Oberflächen glättet, vermindert sich der Reibungswiderstand. Eine Uhr setzt bekanntlich um so sicherer ihren Gang fort, je seltener man sie aufzuziehen vergißt. Ähnlich können wir uns vorstellen, daß in den Nervenelementen infolge einer Beseitigung irgendwelcher Hemmungen jede Funktion durch Wiederholung erleichtert wird. Nun besteht eine zusammengesetzte Muskelbewegung aus einer bestimmt geordneten Summe einfacher Bewegungen, deren jede auf einem elementaren Erregungsvorgang beruht. Indem in einer solchen Reihe jede vorangegangene Erregung zugleich als auslösender Reiz wirkt für eine nachfolgende, wird der Übungserfolg nicht bloß darin bestehen, daß jede einzelne Komponente des komplexen Vorgangs erleichtert wird, sondern es wird auch für die bestimmte Kombination einfacher Bewegungen, die jenen Vorgang zusammensetzen, ein Übungserfolg sich einstellen.

Man sieht leicht, daß diese Gesetze der Übung weit über das Gebiet der instinktiven Handlungen hinaus für die physiologischen Grundlagen unseres Seelenlebens von Bedeutung sein müssen. Wie die Kombinationen gewisser Bewegungen, so beruhen ja auch die Assoziationen der Empfindungen und Vorstellungen überall auf eingeübten Verbindungen. Die elementaren Gleichheits- wie die Berührungsassoziationen weisen beide auf diesen Einfluß hin: die ersteren entsprechen unmittelbar einer Einübung bestimmter Erregungsvorgänge in einem Sinneszentrum, durch die bei Wiederholung des gleichen Eindruckes die Entstehung der Empfindung erleichtert wird. Die zweiten beruhen auf der Einübung bestimmter Verbindungen simultaner oder sukzessiver Erregungen. Von diesem Gesichtspunkte

aus erscheint daher der Instinkt geradezu als eine Übertragung der Assoziationen auf das Gebiet der äußeren Willenshandlungen.

Zu diesen für die erworbenen Instinkte ausreichenden Übungsgesetzen macht das Vorkommen der angeborenen Instinkte noch die weitere Annahme erforderlich, daß sich die physischen Veränderungen, welche die nervösen Elemente erfahren, vererben können, so daß nun in den kommenden Generationen teils von Anfang an die Einübung zusammengesetzter Bewegungen durch angeborene Anlagen des Nervensystems erleichtert ist, teils aber auch bestimmte tiefer eingeprägte Anlagen in Reflexbewegungen sich äußern, die auf gewisse Reize mit mechanischer Sicherheit eintreten. Die Annahme einer Vererbung erworbener Anlagen ist in der Tat unerläßlich, wenn überhaupt eine Kontinuität der Entwicklung stattfinden soll. Höchstens über den Umfang, in dem diese Vererbung gilt, nicht über ihre Tatsache, kann noch ein Zweifel herrschen. Gerade die ererbten Reflexe des menschlichen Kindes, die bei der Entwicklung seines Nahrungsinstinktes eine so große Rolle spielen, gehören zu denjenigen Bestandteilen der ursprünglichen Anlage, die weit in die Anfänge der generellen Entwicklung zurückreichen. Doch auch individuellere Begabungen, die nicht zu bestreitende Erblichkeit gewisser Talente, scheinen hier, wenngleich in engeren Grenzen, die Fortpflanzung bestimmter Dispositionen wahrscheinlich zu machen. Solche auf einer kürzeren Entwicklung beruhende Anlagen werden übrigens wohl nur als erleichternde Bedingungen für neu eintretende Übungen, nicht als fertig gegebene Reflexbeziehungen zu denken sein. Zudem ist es bei dieser Erblichkeit speziellerer Begabungen von großer Bedeutung, daß Assoziationsanlagen und Instinktrichtungen einander vollständig entsprechen. Ein angeborenes Talent, namentlich wenn es sich auf mehr innerliche Leistungen bezieht, besteht mindestens in gleichem Maße in der Anlage zur Ausbildung gewisser Assoziationsbeziehungen wie in der Begünstigung von zusammengesetzten Bewegungsformen. In allen diesen Fällen ist aber daran festzuhalten, daß nur die Anlage, nie die fertige Leistung angeboren sein kann. Wie die Instinkthandlung, selbst die ursprünglichste, z. B. die Nahrungsaufnahme des Säuglings, in gewissem Grade neu erworben werden muß, so und noch viel mehr bedarf das angeborene, auf einer viel kürzeren Vorgeschichte beruhende Talent einer Einübung, durch die es erst die Fertigkeit der Bewegungen und die Vielseitig-

keit der Vorstellungsverbindungen wirklich sich aneignet, die durch seine angeborene Beschaffenheit begünstigt wird. Vorstellungen können sich so wenig wie zusammengesetzte Willkürbewegungen vererben. Jedes Talent und jeder Instinkt bleiben latent, solange die äußeren Anregungen zu ihrer Ausbildung fehlen.

Wie verhalten sich nun, an diesen Entstehungsbedingungen der menschlichen Instinkte gemessen, die analogen Erscheinungen im Tierreich? Sind sie auf die nämlichen Bedingungen, vielleicht nur unter verschiedener Beteiligung der einzelnen Faktoren, zurückzuführen? Oder werden wir genötigt, nach neuen Erklärungsgründen zu suchen?

Angesichts der bei aller Verschiedenheit nicht zu verkennenden Gleichartigkeit der Vorgänge wird man nicht anstehen, die erste dieser Fragen zu bejahen und die zweite zu verneinen oder ihr doch nur insofern eine gewisse Berechtigung einzuräumen, als vermöge der Bedingungen des menschlichen Lebens in ihm gewisse Einflüsse im Verhältnis zurücktreten können, die für das tierische Leben eine überwiegende Bedeutung gewinnen. In der Tat werden wir diesem Gedanken Raum geben müssen, wenn wir solche Instinkte betrachten, bei denen ein Tier wie die Raupe nicht bloß für sich, sondern auch für einen künftigen Larvenzustand und sogar für das aus diesem Zustand entspringende Geschöpf, den Schmetterling, Sorge trägt, ohne daß dabei das Beispiel anderer Tiere oder eigene frühere Lebenserfahrungen wirksam sind. Wie sollten wir auch mit den angeführten Prinzipien ausreichen, um zu erklären, daß sich z. B. eine Raupe, die im Granatapfel lebt, unmittelbar vor dem Eintritt ihrer Verwandlung einen Weg nach außen bahnt und dann diese Stelle des Apfels mit Seidenfäden am nächsten Baumzweig befestigt, so daß jener nicht abfallen kann, bevor die Verwandlung vollzogen ist? Auf zahlreiche Beispiele ähnlicher Art hat Darwin in einer Abhandlung über den Instinkt hingewiesen, die aus seinen hinterlassenen Papieren in dem Werk von Romanes über »die geistige Entwicklung im Tierreich« veröffentlicht worden ist. Da es sich hier überall um angeborene Instinkte handelt, so würden die Bewegungen des hungernden Säuglings das nächste menschliche Analogon zu ihnen bilden. Aber wenn die letzteren einfach genug sind, um sie auf einen fertig vorgebildeten Reflexmechanismus beziehen zu können, — scheint das auch noch bei so verwickelten,

in jedem einzelnen Fall wieder nach den besonderen Bedingungen sich richtenden Handlungen zulässig? Und wie soll schließlich aus der vorangegangenen Lebensgeschichte der Spezies die Entstehung eines solchen Reflexapparates erklärt werden?

Da wir diese Lebensgeschichte im einzelnen nicht kennen, so folgt schon hieraus, daß wir auf eine vollständige genetische Erklärung der Instinkthandlungen in diesem Fall verzichten müssen. Das einzige, was sich tun läßt, ist die Prüfung der allgemeinen Frage, ob die Entstehung von Reflexen möglich sei, bei denen nicht bloß eine unveränderliche Zuordnung der Bewegungen zu einem gegebenen Reize, sondern auch eine Abänderung derselben nach den jeweils vorhandenen Bedingungen stattfindet, oder ob für derartige Bewegungen der Begriff des Reflexes überhaupt nicht mehr zulässig sei. Nun können wir, wie früher (S. 391 ff.) erwähnt, bei enthirnten Tieren in der Tat solche nach besonderen Bedingungen abändernde Reflexe beobachten. Wenden wir dies auf den gegenwärtigen Fall an, so wird daher nicht zu bestreiten sein, daß hier ähnliche abändernde Reflexe stattfinden können, wie wir sie bei den Bewegungen des hungernden Säuglings beobachten, während freilich hier wie dort der Reflex zugleich die Ausdrucksbewegung eines Affektes ist, bei der vorgebildete zweckmäßige Verbindungen innerhalb der Nervenzentren in Erregung kommen. Damit hat aber zugleich der Reflex den Charakter einer Triebhandlung angenommen, deren Wesen eben darin besteht, daß sie eine von einem Gefühlsverlauf begleitete Reaktion auf Empfindungsreize ist. So fremdartig also auf den ersten Blick das instinktive Tun eines Tieres erscheinen mag, an sich handelt es sich doch im Vergleich mit dem verhältnismäßig begreiflichen Fall des menschlichen Kindes bloß um ein mehr oder minder.

Nur ein Punkt bleibt übrig, der auf weitere Erklärungsgründe zurückweist. Wir betrachteten bis dahin, auf die Erfahrung am Menschen gestützt, die angeborenen im Anschluß an die erworbenen Instinkte als vererbte Übertragungen und Anhäufungen der während des individuellen Lebens durch Übung entstandenen physiologischen Anlagen. Doch wie sollen wir uns die Lebensgeschichte einer Art denken, bei der sich eine solche Summation von Übungsanlagen vollzieht, daß schließlich eine so verwickelte Folge von Instinkthandlungen entsteht wie die der Bienen und Ameisen oder auch nur des Zugvogels, der ohne Beispiel und Anleitung im Winter

den Weg nach Süden einschlägt? Gewiß hat hier die Analogie mit dem geübten Klavierspieler ein Ende. Aber ist sie nicht auch bei den angeborenen Instinkten des Menschen nur entfernt zutreffend, weil es auch bei diesen nicht bloß der Wille ist, der die Ausbildung einer bestimmten Gewohnheit herbeiführt, sondern zugleich die zwingende Macht äußerer Lebensbedingungen? Wie sich die Funktionen der Nahrungsaufnahme beim Menschen ursprünglich ausgebildet haben, wissen wir nicht, soweit nicht die morphologische Entwicklungsgeschichte einige Rückschlüsse zuläßt. Immerhin dürfen wir nach Maßgabe der allgemeinen psychischen Eigenschaften mit Bestimmtheit annehmen, daß überall äußere Lebensbedingungen und von Gefühlen ausgehende Willenshandlungen in ihrer innigen Verbindung die Entstehung ursprünglicher Lebensgewohnheiten bestimmt haben.

Damit kommen wir auf das Prinzip, das Darwin, wie für die Entwicklungsgeschichte überhaupt, so auch für die der Instinkte als das maßgebende hingestellt hat: auf die Anpassung an die Lebensbedingungen. Wir werden es in der Tat im Verein mit den Willenshandlungen als das für die Entwicklung der tierischen Triebe überall bestimmende anerkennen müssen. Da aber der Wille äußerer Objekte bedarf, auf die er sich richtet, so bildet der erste dieser beiden Faktoren die notwendige Ergänzung des zweiten. Dagegen ist natürlich das umgekehrte nicht notwendig der Fall. Wie bei der Pflanze durchgängig die äußeren Lebensbedingungen teils durch Einwirkung auf die vegetativen Funktionen, teils durch Begünstigung gewisser Eigenschaften, die infolgedessen leichter sich fortpflanzen, allmähliche Veränderungen der Spezies herbeiführen, so wird dieses Moment passiver Anpassung auch bei den Tieren nicht fehlen, die ja alle jene physiologischen Funktionen, auf denen die passive Anpassung beruht, mit den Pflanzen gemein haben. Aber wenn Darwin bei der Entwicklung der Instinkte vorzugsweise an diese passive Anpassung gedacht hat, so widerstreitet dem das Wesen des Instinktes, der als eine Trieb-, also Willenshandlung, so weit wir auch zurückgehen mögen, immer wieder nur aus ähnlichen, wenn auch einfacheren Willenshandlungen abgeleitet werden kann. Die Entwicklung irgend eines tierischen Instinktes ist also nicht möglich, ohne daß von vornherein jene Wechselwirkung von äußeren Reizen mit Gefühlsreaktionen bestand, die auf allen Stufen der tierischen Entwicklungsreihe dem Instinkt eigen ist. Darum können

wir zwar möglicherweise eine zusammengesetztere Instinktform aus einer einfacheren ableiten; wir können aber nimmermehr den Instinkt überhaupt aus etwas erklären, was noch nicht Instinkt oder Trieb ist.

Sind nun stets bei der Entwicklung der Instinkte äußere Lebensbedingungen und Willensreaktionen erforderlich, so bringt es jedoch die geistige Entwicklung, die auch auf die Instinkte wieder zurückwirkt, mit sich, daß von diesen beiden innig verbundenen Faktoren der erste, die Bedingtheit durch die äußeren Lebenseinflüsse, auf den tieferen Stufen, der zweite, die Willenstätigkeit, auf den höheren überwiegt. Vor allem beruht hierauf der Unterschied in den Instinkten des Menschen von denen der Tiere. Erscheinen die ersteren mehr als eingeübte oder von früheren Generationen her ererbte Gewohnheiten, so treten die letzteren durchgehends als ursprüngliche zweckmäßige Anpassungen der Willenshandlungen an die Lebensbedingungen auf. Dazu kommt dann noch als zweiter Unterschied, daß beim Menschen erworbene Instinkte auffallender hervortreten, während die Tiere — wenn wir von den nicht hierher gehörigen Erfolgen der Dressur absehen — auf geringe Abänderungen der angeborenen Instinkte beschränkt bleiben. Hierdurch begreift es sich einigermaßen, daß die ältere Psychologie, den nahen Zusammenhang der Gewohnheit und Übung mit dem Instinkte verkennend, meist nur den Tieren, nicht dem Menschen einen Instinkt zuschrieb. Denn als eine Folge der angegebenen Verhältnisse wird es allerdings anzusehen sein, daß das Reflexmäßige, das in der angeborenen Organisation fest Begründete gewisser zweckmäßiger Bewegungen bei dem tierischen Instinkt vorherrscht. Wenn die verwickelte Beschaffenheit mancher tierischer Instinkthandlungen dem zu widersprechen scheint, so ist zu bedenken, daß all dieses instinktive Tun der Tiere doch immer ein relativ einförmiges bleibt, so daß fast die ganze Organisation des zentralen Nervensystems vermutlich auf die durch den Instinkt geforderten Verbindungen eingerichtet ist.

Achtundzwanzigste Vorlesung.

Soziale Instinkte. Vorübergehende Vereinigungen und Freundschaften der Tiere. Die Tierehe. Tiergesellschaften und Tierstaaten.

Neue und eigentümliche Bedingungen für die Entwicklung der Instinkte entspringen aus dem Zusammenleben der Tiere, das, ein Produkt sozialer Instinkte, selbst wieder in der mannigfaltigsten Weise auf die ursprünglichen Triebe zurückwirken kann.

Schon auf den niedersten Stufen des Tierlebens finden wir die Erscheinung, daß das Tier seinesgleichen aufsucht. Viele Quallen, Mollusken, Insekten, Fische ziehen zeitweise in Schwärmen. In allen diesen Fällen kennen sich nicht die Individuen, sondern nur die Arten. Trotzdem wird man den Ursprung dieses sozialen Triebes in einem, wenn auch noch so primitiven, Neigungsgefühl suchen müssen, das die Tiere der gleichen Art zueinander führt, und das an bestimmte Sinneseindrücke, sei es des Geruchs-, sei es des Gesichtssinnes, gebunden ist. Auf einer entwickelteren Stufe findet sich dies Neigungsgefühl da, wo die Tiere eine individuelle Zuneigung erkennen lassen. Eine solche beobachten wir aber nur bei den höheren Vögeln und Säugetieren. So zeigen bekanntlich Hunde sehr ausgesprochene Neigungen und Abneigungen. Zwischen Pudeln, die im selben Hause gehalten werden, entsteht manchmal eine Art Freundschaft: der übrigbleibende trauert, wenn er seinen Gefährten verliert. Ähnlich schließen Stuten sich an, die in demselben Stalle nebeneinander stehen. Am auffallendsten sind solche Freundschaften, wenn sie als Folgen des Zusammenlebens zwischen Tieren verschiedener Art sich bilden. Selbst zwischen Hund und Katze werden sie beobachtet. In allen diesen Fällen ist die Neigung eine durchaus individuelle. Seinen Kameraden kennt der Hund aus Dutzenden heraus, und wenn er einer Katze seine Gunst zuwendet, so verfolgt er alle andern Katzen so feindselig wie zuvor.

Verbindet sich nun das individuelle Neigungsgefühl mit dem Ge-

schlechtstrieb, so entstehen die Erscheinungen der Tierehe. Von einer solchen werden wir überall da erst zu reden berechtigt sein, wo das Zusammenleben der zu geschlechtlichen Funktionen verbundenen männlichen und weiblichen Tiere ein dauerndes ist und zugleich nachweisbar auf individueller Neigung beruht. In diesem Sinne findet sich weder bei den Wirbellosen noch bei den niedersten Wirbeltieren eine Spur derselben. Auch die sogenannten Insektenstaaten sind zwar erweiterte Familien; aber daß die Individuen als solche einander kennen und durch dauernde Neigungen aneinander gebunden sind, läßt sich nicht nachweisen und ist nach den früher (in Vorlesung XXIII) mitgeteilten Tatsachen sehr unwahrscheinlich.

Dagegen ist unter den Vögeln und Säugetieren die Ehe eine sehr häufige Erscheinung. Wenn unsere Haustiere davon meist eine Ausnahme bilden, so ist dies wahrscheinlich von der Zähmung abhängig. Das Tier, das sich innig dem Menschen anschließt, verliert den Zusammenhalt mit seinesgleichen. Bei den meisten der in der Ehe lebenden Tiere herrscht die Monogamie; doch kommt bei den Vögeln bekanntlich auch Polygamie vor. Nur die bei einigen Naturvölkern bestehende Polyandrie scheint im Tierreiche nicht beobachtet zu sein.

Zuverlässige Beobachter haben beschrieben, wie bei vielen Vögeln die Eingehung der Ehe nach freier Wahl erfolgt. Nicht immer paaren sich die Männchen und Weibchen, die man in einen Käfig zusammensperrt. Abneigungen und Bevorzugungen kommen hier in für uns oft unerklärlicher Weise vor. Die männlichen Singvögel bewerben sich durch ihren Gesang um die Weibchen. Die Paradiesvögel sollen ihr prächtiges Gefieder entfalten, bis das Weibchen den Bewerber erkiest, der ihm am besten gefällt. Bei Tieren mit wilderer Gemütsart läuft auch diese Werbung nicht so friedlich ab, sondern sie wird meist zu einem heftigen Kampf der Männchen untereinander. Löwe und Tiger bekämpfen sich blutig um den Besitz einer Gattin. Männliche Hirsche verwunden sich tödlich im Kampf um eine Hirschkuh. Besonders grimmig pflegt dieser Wettstreit zwischen den Männchen polygamischer Tiere zu sein. So ist bekannt, daß zwei Hähne auf demselben Hofe sich nicht vertragen. Zu dieser bald mehr, bald weniger friedlichen Wahl stehen die eigentümlichen Waffen und der besondere Schmuck der männlichen Tiere in direkter Beziehung: so das Geweih des Hirsches, der Sporn des Hahns, der Hauzahn des Ebers, die Mähne des Löwen, der

Farbenschmuck mancher Vögel. Alle unsere nistenden Vögel, die Elstern, Störche, Schwalben, Sperlinge, Tauben usw., leben in Monogamie. Fast immer ist das Nest der Sitz der Familie: Männchen und Weibchen bauen es zusammen und pflegen darin gemeinschaftlich Eier und Junge; nur bei den Schwalben haben Männchen und Weibchen getrennte Nester. Polygamisch leben außer dem Hahn der Strauß und Kasuar.

Das eheliche Verhältnis der Tiere gestaltet sich übrigens verschieden bei Monogamie und Polygamie. Der Hahn sorgt für seine Hennen, er sucht für sie Futter, sie folgen seinem Rufe. Aber die Henne selbst tut, außer daß sie ihm gehorcht, nichts für den Hahn. Die Jungen dagegen bewacht, nährt und schützt sie, während der Hahn sich seinerseits nicht um sie kümmert. Anders ist dies in der Regel in der Monogamie. Das Taubenpaar teilt sich in alle Geschäfte. Abwechselnd brüten Männchen und Weibchen, und beide füttern gemeinsam die Jungen. Offenbar beruhen diese Unterschiede auf Besonderheiten der individuellen Neigungsgefühle, aus denen demnach auch der Gegensatz der monogamischen und der polygamischen Eheform zu erklären sein wird.

Die Festigkeit der Tierehe scheint im allgemeinen mit der Neigung zu den Jungen gleichen Schritt zu halten, und diese ist wieder um so ausgeprägter, je mehr die Brut einer sorgfältigen und andauernden Pflege bedarf. Nebenbei und sekundär ist es dann wohl auch gegenseitiges Schutz- und Hilfebedürfnis, das die Tiere über die Zeit der Brutpflege hinaus zusammenhält. Dies gilt namentlich von den Tieren, die Nester und Bauten anlegen oder in Höhlen wohnen. Steht nach allem dem die Tierehe in engem Zusammenhang mit den Bedingungen der physischen Organisation, so ist es doch unmöglich, alle Erscheinungen aus diesen allein herzuleiten. Die Neigung der Individuen bestimmt sichtlich neben der zufälligen Begegnung beim Tier so gut wie beim Menschen die Auswahl; und hier wie überall entspricht die Befriedigung des psychischen Triebes zugleich einem physischen Lebensbedürfnisse.

Dehnt sich das Gefühl der Zusammengehörigkeit, das sich in der Ehe nur auf einzelne Individuen erstreckt, anf eine größere Anzahl von Tieren aus, so entsteht die Tiergesellschaft. Die Neigung, sich zu Schwärmen oder Herden zu vereinigen, kommt der Mehrzahl der Vögel und Säugetiere zu. Die Zähmung kann diese

Neigung aufheben, doch im wilden oder verwilderten Zustande fehlt sie selten. Selbst die Hunde rotten sich, wenn sie verwildern, zu einer Meute zusammen. Unsern Rindern und Schafen ist der Trieb des Zusammenlebens selbst im gezähmten Zustande geblieben. Viele Tiere scharen sich nur zu besonderen Zwecken, namentlich wenn sie auf Raub oder Nahrung ausgehen; aber häufig ist dann doch die Schar aus einem bestimmten Kreise von Individuen zusammengesetzt. Die Wandervögel vereinigen sich nur zum Zweck der Wanderung, sie treten diese in großen Schwärmen an und gehen, wenn das Ziel erreicht ist, auseinander, um sich im kommenden Herbste wieder zu vereinigen. Ein gewisser Zusammenhalt existiert in der übrigen Zeit nur insofern, als sich die zu einem Schwarm gehörigen Individuen nahe beieinander anzusiedeln pflegen. Ein Dohlenschwarm läßt sich womöglich in einem einzigen alten Gemäuer nieder, ein Storchenzug nistet in benachbarten Dörfern.

In allen diesen Fällen machen es die Erscheinungen wahrscheinlich, daß neben jenem primitiven Neigungsgefühl, das schon auf den niedersten Stufen des Tierlebens die Wesen einer Art zusammenführt, individuelle Neigungen einwirken, wenn auch durch solche wohl immer nur wenige Glieder eines Schwarmes miteinander verbunden werden.

Einen Schritt weiter führen uns jene Tiere, die zusammenhängende Bauten oder Höhlen anlegen, welche nicht bloß für eine einzige Familie bestimmt sind, sondern einer ganzen Schar Unterkunft bieten. Es entwickelt sich diese Erscheinung unmittelbar aus dem Bautrieb der Individuen. Der Dachs hat die Neigung, in der Nähe anderer Dachse sich anzusiedeln. Dasselbe ist vom Hamster und vom Biber bekannt. Zuweilen können dann die Einzelwohnungen unter Aufhebung ihrer Grenzen in Verbindung treten, wie die Zufluchtstätten der Mäuse und Ratten.

Gegenüber diesen verbreiteteren Formen geselliger Vereinigung nehmen nun die sogenannten Tierstaaten der Insekten, namentlich der Bienen und Ameisen, eine eigentümliche Stellung ein. Ich sage »die sogenannten«; denn es kann nicht zweifelhaft sein, daß der Ausdruck »Staat« in der Anwendung auf die Tiergesellschaften mehr verwirrend als erleuchtend gewirkt hat. Indem man diese nach der Analogie menschlicher Staatenbildungen betrachtete, wurde von vornherein die Versuchung nahegelegt, die auf den physischen Organisationsverhältnissen beruhende Arbeitsteilung mit einer Stände-

scheidung in Parallele zu bringen, ein Verfahren, das schon früher an Beispielen aus dem Leben der Ameisen gekennzeichnet worden ist (Vorl. XXIII, S. 376 ff.). In Wahrheit sind die Tierstaaten erweiterte Geschlechtsverbände. Die Bauten, in denen die Tiere leben, sind Nester von einer nach Maßgabe der Größe und Zusammensetzung der Gesellschaft mehr oder minder verwickelten Form; und in der Regel enthalten jene Tierfamilien, in denen die in Staaten lebenden Arten vorkommen, andere, bei denen sich das gesellige Leben nur bis zum einfachen Nestbau entwickelt hat. So leben bei den Mauer- und Wandwespen die männlichen und weiblichen Tiere noch getrennt, das Weibchen aber gräbt in Lehm- oder Holzwände ein Loch, in das es sein Ei legt, dem es kleine Raupen zur Fütterung der auskriechenden Maden beifügt. Einen größeren Umfang hat das Nest unserer gemeinen Wespe. Das Weibchen baut im Frühling an einen Baum, an ein Dach oder in die Erde ein paar sechseckige Zellen aus Pflanzenstoffen, legt in jede ein Ei und ernährt die aus den Eiern entstehenden Maden, bis sie auskriechen. Die ausgekrochenen Jungen helfen dann bei der Arbeit des Nestbaues, während das Weibchen in die neu entstandenen Zellen weitere Eier legt. Die in dieser ersten Zeit zur Entwicklung kommenden weiblichen Tiere selbst sind aber unfähig Eier zu legen, ihre ganze Tätigkeit geht in dem Geschäft des Nestbaues auf, und über diesem verkümmern ihre Geschlechtsorgane: sie werden so zu Arbeitern. Erst gegen Ende des Sommers legt das Weibchen Eier, aus denen männliche Tiere hervorgehen, und andere, die sich zu ausgebildeten Weibchen entwickeln. Diese begatten sich im Herbst; sobald aber die Kälte eintritt, sterben Männchen und Arbeiter, nur die Weibchen überleben den Winter, um im nächsten Frühjahr neue Nester zu gründen und Eier zu legen. Ähnlich der Wespe verhält sich die der Biene noch näher verwandte Hummel (Bombus).

Seit langer Zeit wurden bei diesen Vereinigungen vorzugsweise zwei Dinge als Rätsel betrachtet: das Auftreten geschlechtsloser Arbeiter neben männlichen und weiblichen Tieren, und die stets erst zu Ende des Sommers erscheinende Entwicklung der beiden letzteren. Das erste Rätsel war gelöst, als sich zeigte, daß die Arbeiter keineswegs geschlechtslose Tiere sind, wie man geglaubt hatte, sondern verkümmerte Weibchen. Diese Verkümmerung konnte aber leicht aus dem Aufwand an Arbeitskraft bei dem Nestbau erklärt werden, und das Experiment erwies, daß in der Tat eine reichlichere Er-

nährung die Arbeiter in wirkliche Weibchen umwandelt. Das zweite Rätsel klärte sich auf, als man, zuerst bei der Honigbiene, die Entdeckung machte, daß das Legen männlicher oder weiblicher Eier von der Befruchtung abhängt, die das Weibchen selber vollführt. Nach geschehener Begattung bewahrt es den empfangenen Samen in einer kleinen Tasche, die in den Kanal, durch den die Eier austreten, mündet. Diese Einrichtung gewinnt dadurch ihre Bedeutung, daß bei diesen Insekten alle Eier, auch die unbefruchteten, entwicklungsfähig sind; es entstehen aber aus den befruchteten Eiern weibliche, aus den unbefruchteten männliche Tiere. Nun wird es uns leicht verständlich, warum die Wespe und die Hummel im Anfang des Sommers stets solche Eier legen, die sich zu Weibchen entwickeln: das Weibchen befruchtet seine Eier so lange, als es von der Begattung im vorigen Herbst noch Samen bei sich führt; ist dieser Vorrat erschöpft, so müssen aus den Eiern Männchen hervorgehen. Aber auch von den befruchteten Eiern werden bloß die zuletzt gelegten zu geschlechtsreifen Weibchen, weil erst, nachdem der Nestbau vollendet und eine hinreichende Zahl von Arbeitern entstanden ist, den Larven so viel Futter zugeführt wird, daß sie ihre volle Ausbildung erlangen können. Was anfänglich als ein vorbedachter Plan erschien, das erweist sich so bei diesen einfachsten Insektenverbänden als eine Wirkung der physischen Organisation und der mit dieser zusammenhängenden relativ einfachen Instinkte.

Von dem Wespenstock aus erklärt sich nun aber auch manches in der verwickelteren Organisation des Bienenstaates. Das Weibchen, die Königin, auch Weisel genannt, legt hier gleichfalls befruchtete und unbefruchtete Eier. Doch sie legt von Anfang an beide und verteilt sie in die von den Arbeitern aus dem selbsterzeugten Wachs hergestellten Zellen: in die engeren befruchtete, aus denen sich Arbeiterinnen, in die weiteren unbefruchtete, aus denen sich Männchen oder Drohnen entwickeln. Wahrscheinlich ist es ein mechanischer Druck, den die engere Zelle auf die Samentasche der Königin ausübt, der hierbei die Befruchtung verursacht. Auch mag es sein, daß der Trieb, die Tasche zu entleeren, der Neigung, zunächst die engeren Zellen zu versorgen, zugrunde liegt, worauf dann diese Neigung wieder der Organisation des Bienenstocks zugute kommt, da der letztere vor allem der Arbeiterinnen bedarf, die aus den kleinen Zellen ausschlüpfen. Übrigens legt die Königin einzelne befruchtete Eier auch in weite Zellen, und zuweilen erweitern die

Arbeiterinnen einzelne enge Zellen nachträglich. Indem die Brut der weiteren Zellen einen größeren Raum zu ihrer Entwicklung vorfindet, fordert sie nun zugleich eine reichlichere Ernährung, ein Bedürfnis, dem die fütternden Arbeiterinnen instinktiv nachkommen. So entwickeln sich aus den besser ernährten Weibchen die künftigen Königinnen. Endlich ist auch die regelmäßige Form der Zellen des Bienenstocks nicht das Erzeugnis eines besonderen Kunsttriebes, sondern, ähnlich dem Vogelnest oder dem durch seine architektonische Regelmäßigkeit ausgezeichneten Schneckengehäuse, ein notwendiges Produkt der mechanischen Bedingungen, unter denen die Biene ihren Wachsbau gestaltet hat. Sobald dann im Frühjahr die Brut der Königinnen der Reife nahe ist, werden die Bienen des Stocks unruhig, und bald setzt sich bei günstigem Wetter ein Teil in Bewegung, um meist unter Führung vorauseilender »Spurbienen« auszuschwärmen und sich eine neue Wohnung zu suchen. Dann folgen diesem ersten weitere Schwärme, — und so kann ein einziger Stock mehrere Kolonien innerhalb eines Sommers gründen. Mit dem ersten Schwarm geht die alte Königin: sie verläßt den Stock, während die Brut der neuen Königinnen noch nicht aus ihren Zellen entschlüpft ist. Sobald dies geschieht, verlassen auch die zuerst hervorkommenden Königinnen den Stock mit einem Teil der Arbeiter, um ebenfalls Kolonien zu gründen. Während so der Bienenstock in der Regel nur ein einziges geschlechtsreifes Weibchen enthält, führt er dagegen eine veränderliche Zahl von Männchen. Diese fliegen im Frühjahr täglich bei warmer Witterung aus und treffen mit den jungen Königinnen zusammen. Sobald im Herbst das Futter seltener wird, treiben jedoch die Arbeiter die Drohnen hinaus, die entweder direkt durch die Mißhandlungen ihrer Verfolger oder durch Kälte und Futtermangel zugrunde gehen.

Den Gesellschaften der Wespen, Hornissen, Hummeln gegenüber zeichnet sich somit der Bienenstock durch eine strengere Arbeitsteilung aus. Wenn er nur ein Weibchen führt, so stimmt er hierin mit den Nestern der genannten Insekten überein. Aber er unterscheidet sich von ihnen wesentlich in der Entstehungsweise. Das Wespennest wird von dem Weibchen allein angelegt. Der Bienenstock ist schon bei seiner Gründung eine Gesellschaft. Aus jenem Zusammenhang, in dem jeder Bienenstock als die Kolonie eines andern erscheint, läßt sich nun die Bildung dieser Gesellschaften und ihr Unterschied von den Vereinigungen der verwandten Insekten

einigermaßen verstehen. Bei der Wespe wiederholt sich in jedem Nestbau der gleiche Vorgang von neuem. Der Bienenstaat steht im Zusammenhang mit dem Mutterstaat, von dem er ausging. Nimmt man an, daß in einer solchen Gesellschaft Äußerungen des allverbreiteten Nachahmungstriebes nicht fehlen, so folgt daraus, daß nicht jede Kolonie ein neues Leben beginnt, sondern daß Gewohnheiten, die von früheren Generationen erworben sind, nicht bloß durch vererbte Anlagen der Organisation, sondern zum Teil wohl auch durch den direkten Einfluß der älteren auf die jüngeren Tiere sich erneuern können. Auf die Frage, wie dereinst die Einrichtungen des Bienenstaats vermutlich entstanden seien, geben uns jedoch die einfacheren Zustände, die wir bei den nahe verwandten Insekten heute noch vorfinden, die Antwort. Jedes Wespenweibchen baut ihr eigenes Nest. So wird auch ursprünglich jedes Bienenweibchen ihr Nest gebaut haben. Arbeiterin und Königin zugleich, bereitete sie selbst die ersten Zellen für ihre Brut. Eine Veränderung in diesen Verhältnissen mochte die größere Lebensdauer der Bienenstöcke veranlassen. Sobald ein Stock volkreicher geworden war und mehrere Weibchen hervorgebracht hatte, erhob sich innerhalb der einzelnen Tiergesellschaft jener in die gesamte Entwicklung des Tierreichs tief einschneidende Kampf um die Nahrung und um die Fortpflanzung, der für den unterliegenden Teil Tod oder Auswanderung zur Folge hatte. Die Auswanderung wurde um so mehr zur Regel, als der Raum die weitere Vermehrung beengte, während die Umgebung Nahrung in Fülle bot. Auch die weitere Differenzierung des Stocks, der Bau der kleineren Zellen für die Brut der Arbeiterinnen, der größeren für die Drohnen und die Königinnen, die Drohnenschlacht, die Fürsorge der Arbeiter für die königliche Brut, alles dies mag allmählich durch eine Anpassung entstanden sein, bei der die zunächst in einzelnen Fällen entstandenen Erfolge auf die ursprünglichen Triebe zurückwirkten.

Die Vereinigungen der Ameisen unterscheiden sich nun von dem Bienenstock hauptsächlich dadurch, daß sie eine größere Anzahl weiblicher Tiere beherbergen. Die Männchen und Weibchen sind, wenigstens während der längsten Zeit ihres Lebens, geflügelt und größer als die ungeflügelten Geschlechtslosen, die die Hauptmasse der Bevölkerung ausmachen und gleich den Arbeiterbienen verkümmerte Weibchen sind. Die Teilung der Arbeit erstreckt sich aber hier zuweilen auch noch auf diese Arbeiterinnen. So beson-

[illegible] vorkommenden
[illegible] hohe Bauten
[illegible] Beschäfti-
[illegible] und in die
[illegible] oder das Nest
[illegible] dieser Unterschied
[illegible] Stärke der Individuen
[illegible] eine bewußte Ar-
[illegible] mit dem Instinkt
[illegible] Ameisenarten
[illegible] Sklaven, auf-
[illegible] die überall die ver-
[illegible] seine natürliche
[illegible] sonst bei diesen
[illegible] entwickelt hat.
[illegible] die Gewohnheit
[illegible] halten, um aus dem
[illegible] selbst und die
[illegible] Nahrungsobjekt für
[illegible] eine begreifliche
[illegible] Nahrungsobjekt ebenso
[illegible]

[illegible] rücken erst in die
[illegible] immer zugleich die
[illegible] der Individuen gegen-
[illegible] oder Ameisen-
[illegible] das Neigungsgefühl, das
[illegible] unbestimmtes
[illegible] Gefühlen der in
[illegible] Vereinigungen sich zusammen-
[illegible] Ebenso ist das Mitteilungsver-
[illegible] sich wahrscheinlich auf
[illegible] Veränderungen, die in andern
[illegible] Endlich darf man nie
[illegible] Neigung und Feindschaft oder von
[illegible] Tieren reden, solche Gefühle und
[illegible] Zuständen unseres eigenen
[illegible] kann es sich hier überall nur

um erste dunkle Regungen handeln, die aber eben deshalb in dieser primitiven Form mit um so größerer Sicherheit und Gleichförmigkeit wirken. Es verhält sich mit diesen Übertragungen schließlich nicht anders, als wenn wir bei den Tiergesellschaften von Königinnen und Arbeitern, Soldaten und Sklaven und von der Züchtung von Haustieren reden, Ausdrücke, die uns gleichfalls nicht dazu verführen dürfen, in solchen Arbeitsteilungen der Tierstaaten ein Ebenbild menschlicher Berufsbildung zu sehen.

Doch nicht bloß weit zurückstehende Entwicklungsstufen individueller Anlage, sondern auch stabil gewordene Zustände haben wir offenbar besonders in den vollkommener organisierten Tiergesellschaften vor uns. Denn diese besitzen Eigenschaften, die zwar eine Übung und Vervollkommnung der Leistungen der einzelnen Tiere durch die Wirkungen assoziativer Erinnerungen und Nachahmungen möglich machen, einen Einfluß dieser individuellen Übung auf die generelle Entwicklung aber ausschließen. Gerade bei den Bienen- und Ameisenstaaten ist diese Stabilisierung ein notwendiger Erfolg der vollendeten Arbeitsteilung. Ist doch hier die für die Gesamtheit nützliche Leistung, damit aber auch die Fähigkeit einer individuellen Vervollkommnung der Leistung wesentlich auf die Arbeiterinnen übergegangen, bei denen dementsprechend das zentrale Nervensystem ausgebildeter ist. Sie sind übrigens zur Fortpflanzung unfähig, also nicht imstande etwas von dem, was sie sich etwa im individuellen Kampf ums Dasein errungen, auf die kommende Generation zu übertragen. Im Gegensatze dazu sind die Königinnen infolge der Arbeitsteilung zu Geschöpfen geworden, deren psychische Anlage und Gehirnentwicklung zurückgeblieben ist, wie sich denn ihre Leistung im wesentlichen in dem Hochzeitsflug und im Eierlegen erschöpft. So lange der Bienen- und der Ameisenstaat in diesen Formen existieren, können sich daher beide vermöge ihrer bestehenden Organisation nicht mehr verändert haben. Anders verhält sich das offenbar mit den solitär lebenden Wespen und Hummeln, bei denen das Weibchen an allen Leistungen der Arbeiter teilnimmt, und wo ein Einfluß der individuellen Vervollkommnung auf die generelle wenigstens nicht durch die Verhältnisse selbst ausgeschlossen ist. Soll überhaupt der Zustand jener vollkommeneren Tierstaaten nicht durch die wunderbare einmalige Einpflanzung eines komplizierten Instinktes, sondern, wie alles Organische, auf dem Wege einer allmählichen Entwicklung entstanden sein, so muß daher

diese einer Zeit angehören, die weit vor der bestehenden Arbeitsteilung dieser Staaten gelegen ist. Jene Entwicklung selbst aber erscheint unter diesem Gesichtspunkte als eine Differenzierung, die schließlich eine Erstarrung herbeiführte, bei der ein weiterer Fortschritt ausgeschlossen bleibt. So bieten die Tierstaaten der Insekten zugleich augenfällige Beispiele für einen wahrscheinlich auch noch unter der Wirkung anderer hemmender Bedingungen sich vollziehenden Prozeß der Stabilisierung, der der entgegengesetzten oder fortschreitenden Verwandlung ein Ziel setzt und so an dem Eindruck der Unveränderlichkeit beteiligt sein mag, den die gegenwärtige Tierwelt im Gegensatze zu ihren großen Veränderungen innerhalb der geologischen Perioden auf uns macht. Leicht könnte es aber sein, daß diese Konstanz, ähnlich wie es bei den Formen des Pflanzenreichs vermutet wird, nicht immer die gleiche gewesen ist, sondern daß auch hier unter dem begünstigenden Einfluß äußerer Bedingungen Perioden einer rascheren Entwicklung einem folgenden Stillstande vorausgegangen sind, so daß nicht allein die Länge der Zeiten, sondern auch das wechselnde Tempo der modifizierenden Ursachen bei den Umwandlungen in Rechnung zu ziehen wäre.

Sehen wir uns so in vieler Beziehung dazu gedrängt, das Maß des menschlichen Bewußtseins, das wir notgedrungen an das tierische anlegen müssen, nachträglich den abweichenden Bedingungen anzupassen, so darf übrigens auch die entgegengesetzte Nutzanwendung dieser tierpsychologischen Betrachtungen nicht ganz unterbleiben. Nur zu sehr sind wir geneigt, jede menschliche Handlung sogleich mit dem höchsten Maße zu messen, indem wir sie dem Gesichtspunkt intellektueller Erwägungen unterwerfen und dann diese, die wir doch erst nachträglich ausgeführt haben, zu Entstehungsbedingungen der Erscheinungen selber machen. Wenn der Mensch in der Ehe lebt, wenn er sich mit seinesgleichen zu Verbänden zusammenschließt, wenn er Staaten gründet, so setzt alles das eine ungeheure Summe von Generationen hindurch aufgehäufter geistiger Arbeit mit daran geknüpften höheren Gefühlen voraus und nimmt in jedem einzelnen Fall wieder solche in Anspruch. Doch nach den Beispielen, die uns für alle diese Betätigungen sozialer Triebe das Tierreich bietet, ist es gewiß verfehlt, hier den Anteil des ursprünglichen Naturtriebes und die mechanisch gewordene Übung überkommener Normen zu übersehen. Vor allem aber ist auch beim Menschen nur die eigentümliche Entwicklung dieser Erschei-

nungen, nicht ihr Dasein und ihr erster Ursprung Erzeugnis der Kultur.

So sehr wir nun aber auf der andern Seite die Entstehung der Tierstaaten als einen in allen seinen Stadien von dem Zwang äußerer Naturbedingungen abhängigen Vorgang denken mögen, so dürfen wir doch selbst bei ihnen niemals vergessen, daß ihre Entwicklung von Anfang an eine psycho-physische ist, die uns nicht verständlich werden kann, wenn wir ausschließlich den einen oder den andern dieser Faktoren berücksichtigen. Will man die Formen des Zusammenlebens der Tiere nur psychologisch interpretieren, so fällt man in der Tat beinahe notgedrungen in den Fehler der Intelligenztheorie zurück, dem Bewußtsein der Tiere Motive unterzulegen, die zu ihrer Organisationsstufe wie zu ihren individuellen geistigen Leistungen im äußersten Mißverhältnis stehen. Verlegt man umgekehrt die treibenden Kräfte ausschließlich in die äußeren Lebensbedingungen, so ist das wiederum nur auf der Grundlage der einseitigen Reflextheorie durchführbar, die entweder eine katastrophenartige Psychogenesis voraussetzen oder den Menschen selbst in einen bloßen Reflexmechanismus umwandeln muß. In dem Schwanken zwischen beiden Standpunkten hat darum die herrschende Theorie einen mittleren Weg gewählt. Nach dem Prinzip der »natürlichen Züchtung«, das Darwin in seiner Fruchtbarkeit für zahlreiche Erscheinungen nachgewiesen hat, verlegt sie nämlich die bestimmenden Einflüsse ausschließlich in die äußeren Naturbedingungen, welche dadurch, daß sie alles vernichten, was ihnen nicht standhält, eine zweckmäßige Anpassung der Organismen herbeiführen. Demnach ist in der Tierpsychologie gegenwärtig die Ansicht vorherrschend, die »Instinkte«, die wir in der heutigen Tierwelt als angeborene antreffen, seien im Laufe ungezählter Generationen allmählich entstanden; aber die Tiere selbst seien an dieser Entstehung nur passiv beteiligt, insofern auf jeder der unendlich vielen Stationen, die eine solche Entwicklung durchlaufen hat, jeweils die untauglichen, gegen die Einwirkungen von Klima, Boden und sonstigen Fährlichkeiten minder widerstandsfähigen Individuen zugrunde gegangen wären, die in diesem Kampf mit der Außenwelt siegreichen aber ihre Eigenschaften vererbt und gesteigert hätten. Nun hat zwar schon Darwin in diesen Prozeß zwei Vorgänge eingreifen lassen, bei denen die Tiere selbst keineswegs unbeteiligt bleiben: den Kampf um die Nahrung und den Kampf der männlichen um den Besitz der weiblichen Tiere. Aber diese aktiven Momente traten

doch zurück gegenüber jenen passiven der Wirkung äußerer Lebensbedingungen. Noch mehr neigte man sich in den späteren Wandlungen der Deszendenzlehre der Auffassung einer ganz und gar durch äußere Einflüsse bewirkten Änderung zu, da die Vererbung individuell erworbener Eigenschaften, deren Summation vor allem dem aktiven Kampf ums Dasein zustatten kam, dem Widerspruch begegnete. In der ›Keimplasmatheorie‹ Weismanns, die solche individuellen Einflüsse ganz zu beseitigen suchte, wurde daher der Anteil, den noch Darwin der individuellen Mitwirkung vorbehalten hatte, völlig zurückgedrängt. Indem so die Vorgänge der Übung und Gewöhnung, in denen einigermaßen greifbare Anfänge genereller Veränderungen gesehen werden konnten, ihren heuristischen Wert verloren, wurde die gesamte organische Entwicklung eigentlich zu einem Spiel des Zufalls, bei dem das Verhältnis von Einsatz und Gewinn jeder irgendwie denkbaren Wahrscheinlichkeit widersprach. Ist der Organismus lediglich ein Spielball äußerer Kräfte, während seine eigene Reaktion keinen nachhaltigen Einfluß ausüben kann, so scheint in der Tat die organische Entwicklung mit der Deszendenztheorie fast ein ebenso großes Rätsel zu bleiben, wie sie es ohne sie war. Hat dagegen in der organischen Welt das Verhältnis von Aktion und Reaktion immer zugleich die Bedeutung, daß die Reaktion der Organe wie der Organismen von den erworbenen individuellen Eigenschaften abhängt und durch die Abänderung dieser wieder auf die generelle Entwicklung zurückwirken kann, so gehören mindestens bei den Tieren zu diesen Eigenschaften in erster Linie die einfachen Willenshandlungen, die sich aus den allverbreiteten Empfindungen und Gefühlen zusammensetzen. Wo immer die ›Zuchtwahl‹ als die Summe treibender Kräfte angesehen werden muß, die bestimmte komplizierte Instinkte ins Leben gerufen hat, da widerspricht es aber aller biologischen Erfahrung, anzunehmen, die Übung der Funktion, die in der individuellen Entwicklung der wichtigste Faktor ihrer Vervollkommnung ist, sei für die generelle gänzlich bedeutungslos. Wie anders sollte sie jedoch eine solche Bedeutung gewinnen als dadurch, daß das individuell Erworbene irgendwie im Laufe der Zeit zum generellen Besitz wird? Mag diese Zeit noch so lang, und mag der im Einzelleben gewonnene Fortschritt im Verhältnis zu ihr unendlich klein sein, ohne die Summation individueller Erwerbungen gibt es einen gemeinsamen Besitz im Tierreich so wenig wie in der menschlichen Gesellschaft; und erst dadurch, daß alle einzelnen Neu-

bildungen unter der Mitwirkung zwecktätiger individueller Willensantriebe erfolgen, ist schließlich jene vollendete Zweckmäßigkeit erklärlich, die uns in den komplizierten Organisationen der Tierstaaten entgegentritt.

Gegen eine solche Kontinuität der generellen mit der individuellen Entwicklung pflegt man einzuwenden, der einzelne Bienen- oder Ameisenstaat bleibe unabänderlich der gleiche. Weder lasse sich eine Entwicklung im Laufe der Zeit noch ein Einfluß, den etwa das Beispiel einer älteren auf die mit ihr lebende jüngere Generation ausübe, nachweisen. Daß der stabil gewordene Zustand dieser Tiergesellschaften hier nicht maßgebend sein kann, wurde schon oben bemerkt. Dennoch zeigt auch bei ihnen die Beobachtung Spuren einer individuellen Vervollkommnung, wie wir sie, sobald die Bedingungen der Vererbung dies möglich machen, als die notwendigen Ausgangspunkte einer generellen Entwicklung werden ansehen müssen. Hierher gehören in erster Linie die Erscheinungen der assoziativen Wiedererkennung und Erinnerung. Bilden doch sie die Grundbedingungen aller jener individuellen Anpassungen an die Lebensbedingungen, die man nach der Analogie mit den entsprechenden Vorgängen beim Menschen als ein »Lernen aus vorangegangenen Erfahrungen« zu bezeichnen pflegt. Dabei darf man freilich auch hier keinerlei Reflexion oder willkürliche Lenkung der Aufmerksamkeit in die rein assoziativen Assimilations- und Reproduktionsprozesse hineindeuten. Kann aber an der Wirksamkeit solch elementarer Assoziationen kein Zweifel aufkommen, so wird man auch nicht umhin können, damit die weitere Tatsache in Verbindung zu bringen, daß junge Tiere, z. B. zum erstenmal ausschwärmende Bienen, eine unsicherere Orientierung besitzen als die älteren und erfahrenen. Ähnlich verhält es sich mit den Erscheinungen, die sich bei allen gesellig lebenden Tieren auf einen »Nachahmungstrieb« beziehen lassen. Wie schon beim Menschen die Nachahmung in ihrer ursprünglichsten Form eine vollkommen unwillkürliche Mitbewegung ist, so natürlich auch bei den gesellig lebenden Insekten und bei den Wandervögeln, wo nicht nur das Ausschwärmen zur Nahrungssuche oder zum »Hochzeitsflug« der Bienen, sondern auch die individuelleren Vereinigungen zu gemeinsamer Arbeit sichtlich unter der Macht der Wirkungen stehen, die noch beim Menschen der Anblick der Handlungen anderer auf Gefühle und Bewegungstriebe ausübt. Wenn allgemein beobachtet wird, daß eben dem Nest entschlüpfende Tiere unsicherer als ältere

ihre Wege zu den Futterstellen und von ihnen zurück zu dem Neste finden, so darf man daher annehmen, daß dabei ebenfalls jener Nachahmungstrieb beteiligt sei, und daß also in diesem Sinne ein schwacher Anfang von dem, was wir in der menschlichen Gesellschaft eine »Tradition« nennen, nicht fehle. Freilich reicht diese Tradition nirgends über die Grenzen des individuellen Lebens. Doch so gut die fertigen Instinkte sich vererben und die Individuen mit den wesentlichsten Hilfsmitteln zum Bestehen des Kampfes ums Dasein aus dem Keime hervorgehen lassen, ebenso werden solche durch die besonderen Bedingungen des individuellen Lebens erzeugte Abänderungen da, wo überhaupt eine Vererbung stattfinden kann, Spuren hinterlassen, die im Laufe vieler Generationen und unter der Mitwirkung günstiger äußerer Einflüsse sich häufen. So mögen denn auch die Spuren solch spezifischer Modifikationen der Instinkte in manchen Erscheinungen von offenbar sekundärem Charakter, wie bei den Bienen in dem vorbereitenden Schwärmen der neue Futterstellen aufsuchenden »Spurbienen«, oder in Ausartungen der Instinkte, wie in dem Treiben der fremde Stöcke plündernden Raubbienen, zu finden sein. In allen diesen Fällen handelt es sich aber um Vorgänge, die der physischen Lebensbedingungen nicht minder wie der psychischen Reaktionen zu ihrer Entstehung bedürfen, und bei denen uns wieder, ähnlich wie schon bei komplexen individuellen Handlungen, jedenfalls die psychischen Zusammenhänge eher als die physischen zugänglich sind. Insofern nun aber alle solche individuelle Abweichungen auf neu gebildete Assoziationen und auf von ihnen erregte Willensimpulse zurückgehen, sind ihre Erfolge vor allem deshalb objektiv zweckmäßig, weil sie auf subjektiven Zweckmotiven beruhen. Wie schon im individuellen Leben die Wirkungen der Handlungen zum Teil weit über die in den unmittelbaren Motiven gelegenen Zwecke hinausreichen, so wird das freilich bei den generellen Zweckmetamorphosen in unendlich gesteigertem Maße geschehen. So können wir uns denn nicht mehr, wie bei der in eine umfassendere Kontinuität bewußter Handlungen eintretenden menschlichen Gesellschaft, die Geschichte dieser tierischen Gesellschaftsordnungen auch nur notdürftig rekonstruieren, sondern wir bleiben darauf beschränkt, in den einfacheren Formen des Zusammenlebens und des Nestbaues die Anfangsstufen zu vermuten, die dereinst die verwandten Tiere mit den komplizierteren Instinkten durchlebt haben.

Wie verkehrt demnach auch die anthropomorphischen Vergleiche der alten Tierpsychologie sein mochten, welche die Tierstaaten zu Ebenbildern menschlicher Gesellschaftsordnungen erhoben, so stimmen doch alle Formen des Zusammenlebens schließlich darin überein, daß sich bei ihnen vererbte Triebe und veränderliche Bedürfnisse in ihren Wirkungen begegnen. Nur das Verhältnis beider ist ein abweichendes. Noch beim Menschen ruht alles Zusammenleben auf äußeren Natureinflüssen und auf natürlichen Trieben. Aber die wechselnderen und mit dem Wachstum geistiger Entwicklung immer mannigfaltiger werdenden Bedingungen der Kultur haben hier auf der gemeinsamen Naturgrundlage einen Oberbau errichtet, in welchem das allgemein Menschliche zu einer Reihe reich gegliederter geschichtlicher Bildungen entwickelt ist.

Neunundzwanzigste Vorlesung.

Die willkürlichen Handlungen. Kausalität des Willens. Verhältnis des Einzelwillens zum Gesamtwillen. Der Charakter als letzte Willensursache. Die Verantwortlichkeit.

Als wir den Willen in seiner allgemeinen psychologischen Bedeutung betrachteten, stellten sich uns die unter diesem Begriff zusammengefaßten Tatsachen als Glieder einer Entwicklung dar, deren niedrigere Stufen dem Begriff des Triebes oder der einfachen Willenshandlung, deren höhere dagegen dem der Willkür oder der Wahlhandlung untergeordnet werden konnten. In den Äußerungen des Instinktes haben wir nun mannigfache Erscheinungen kennen gelernt, deren seelische Bedingungen überall Triebe sind, indes zugleich die Eigenschaften der physischen Organisation bestimmend auf ihre Entwicklung einwirken. So bleibt uns jetzt noch übrig, der zweiten, höheren Form der Wirksamkeit des Willens, der Willkür, in ihrer Stellung zur Gesamtheit der Bewußtseinsvorgänge eine kurze Betrachtung zu widmen.

Bot das Tierreich vorzugsweise ausgeprägte Beispiele instinktiven Tuns, so sind wir bei dem Problem der Willkür ganz und gar auf das menschliche Bewußtsein angewiesen, wenngleich sicherlich schon im Tierreich, namentlich bei den höheren Tieren, bereits mannigfache Erscheinungen willkürlichen Handelns vorkommen. Bei dem Problem der Willkür oder, wie es infolge der verbreiteten Beschränkung des Willensbegriffs auf das Gebiet der Wahl gewöhnlich genannt wird, bei dem Problem des Willens, begegnet uns aber vor allem andern eine Frage, die für die Auffassung des Wesens der Willkürhandlungen entscheidend ist, und die seit langer Zeit Psychologen wie Philosophen in zwei feindliche Lager getrennt hat: die nach der Kausalität des Willens.

Während bei dem Trieb ein einziges im Bewußtsein vorhandenes Motiv die Handlung hervorbringt, entspringt, wie wir sahen,

das willkürliche Handeln aus einer Wahl zwischen verschiedenen bald klarer, bald dunkler bewußten Motiven. Bei dem Trieb ist daher das Gefühl der Selbsttätigkeit weniger entwickelt als bei der Willkür. Indem ferner bei dieser eine Entscheidung zwischen verschiedenen miteinander kämpfenden Motiven stattfindet, erhebt sich hier zugleich das Gefühl der Selbsttätigkeit zu dem der Freiheit.

Wenn nun die Freiheit vom Besitz des Willens, und zwar des wählenden Willens, herstammt, wie kommt es doch, daß man so oft das Verhältnis umkehrt? Statt zu sagen: ich bin frei, denn ich will, ruft man: ich will, denn ich bin frei. Ist dies nicht eine Verwechslung von Ursache und Wirkung? In der Tat ist ersichtlich, daß unser Freiheitsbewußtsein allein in der Fähigkeit des Wollens seine Quelle hat. Der Gefangene ist unfrei, weil sein Wille gehemmt ist. Wenn er aus seinem Kerker hinaustreten möchte, so ist das kein Wille, sondern ein Wunsch. Der feste Glaube an das Können ist zum Wollen unerläßlich, denn dieses besteht in dem Entschluß zu einer Handlung. Wie läßt es sich also erklären, daß das Freiheitsbewußtsein, das aus dem Willen entstanden ist, seinen Ursprung verleugnet und sich selbst für den Erzeuger seines Erzeugers ausgibt?

Wir wissen uns frei, insofern wir aus eigener Macht, uneingeschränkt durch äußere Hindernisse, handeln. Dies Handeln aus eigener Macht nennen wir ein willkürliches Handeln und betrachten es als die Folge unserer Freiheit. Auf welche Ursache führen wir aber die Freiheit selber zurück? Hier glaubt man eine plötzliche Unterbrechung in der Kette der Ursachen und Wirkungen annehmen zu müssen. Die Freiheit läßt, so sagt man, ihrem Begriff nach keine Kausalität zu; würde sie von irgend einer Ursache abhängen, so wäre sie eben keine Freiheit mehr; denn Freiheit und Notwendigkeit schließen sich aus.

Auf welche Weise ist man aber zu dieser Schlußfolgerung gelangt? Es wäre natürlich ungerechtfertigt zu sagen, das Wollen sei seinem Begriff nach ursachlos, da wir für jede Willenshandlung zwar nicht alle, aber doch manche Bedingungen nachweisen können. Man schiebt also hier die Freiheit, in deren Begriff der Kausalitätsmangel liegen soll, als ein Mittelglied ein, durch das der Wille nun gleichzeitig der Kausalität untertan und von ihr unabhängig werde: untertan einer besonderen Kausalität der Freiheit, und unabhängig von der allgemeinen Kausalität der Natur.

Aus Betrachtungen dieser Art ist der Streit zwischen dem gewöhnlichen Determinismus, der an der Allgemeingültigkeit des Kausalgesetzes festhält, und dem Indeterminismus, der sich auf die Freiheit beruft, hervorgegangen. »Der Wille ist unfrei«, sagt der Determinist, »denn ein freier Wille würde den ursächlichen Zusammenhang der Welt aufheben, er würde an die Stelle des Naturgesetzes das Wunder setzen; jede anscheinend freie Handlung hat daher ihre Ursache, sie ist ein notwendiges und für den Handelnden selbst unvermeidliches Ereignis.« »Der Wille ist frei«, erwidert der Indeterminist, »denn so sagt es uns das unmittelbare Bewußtsein. Der Notwendigkeit der Natur steht die Freiheit des Ich gegenüber, für welche überdies die innere Stimme des Gewissens zeugt, die für jede Handlung von dem Handelnden Verantwortung fordert.«

Die Gegner der Willensfreiheit behaupten also, die Annahme eines freien Willens sei widersinnig, ihre Anhänger versichern, sie sei notwendig. Wer hat in diesem Streite recht?

Hier muß nun vor allen Dingen betont werden, daß alle ethischen Momente, die man im Kampfe für die Willensfreiheit ins Feld führt, nicht an ihrer Stelle sind. Die Beweggründe, die uns geneigt machen, eine Freiheit des menschlichen Willens anzunehmen, sind keine Beweisgründe. Wenn es wirklich so stünde, daß ein Leugnen der Willensfreiheit die Gültigkeit des Gewissens und die Grundlagen unserer Moral in Gefahr brächte, und wenn trotzdem der sonnenklare Beweis zu liefern wäre, daß der Wille nicht frei sei: die Wissenschaft müßte ihren Weg gehen. Aber glücklicherweise ist es nicht so. Ob die Theorie auf der einen oder der andern Seite das Feld behält, die Praxis kann ruhig zu Hause bleiben. Hat doch Kant schon gesagt: »Ein jedes Wesen, das nicht anders als unter der Idee der Freiheit handeln kann, ist eben darum in praktischer Rücksicht wirklich frei, d. i. es gelten für dasselbe alle Gesetze, die mit der Freiheit unzertrennlich verbunden sind, ebenso als ob sein Wille auch an sich selbst, und in der theoretischen Philosophie gültig, für frei erklärt würde.« Die unleugbare Tatsache, daß wir ein Freiheitsbewußtsein besitzen, macht jeden Fatalismus unmöglich, angenommen selbst, jenes Freiheitsbewußtsein wäre in einen allgemeinen Kausalzusammenhang eingeschlossen. Denn das Freiheitsbewußtsein, das wir in uns tragen, sagt aus, daß wir ohne einen uns zum Bewußtsein kommenden

äußeren oder inneren Zwang zu handeln fähig sind, es sagt nicht, daß wir ohne Ursache handeln. Die Verteidiger und die Gegner der Willensfreiheit sind sich nicht selten darin begegnet, daß sie Zwang und Ursache miteinander verwechselten. Beide sind in Wahrheit völlig disparate Begriffe. Ein Zwang existiert nur, wo ein Widerstreben stattfindet. Wir können nicht sagen, die Erde sei gezwungen sich zu bewegen; aber wir können sagen, der Mensch sei gezwungen zu sterben. Zwingen kann man nur ein Wesen, das sich frei weiß. Der Fatalist begeht den Irrtum, daß er die Freiheit vernichtet und an ihre Stelle den Zwang setzt, während doch der Zwang selber erst ein aus der Freiheit entstandener und ohne sie undenkbarer Zustand ist.

Wenn wir demnach den Begriff der Freiheit in seinem richtigen Sinne fassen, so werden wir sagen: der Wille ist frei, denn jeden Widerstand, der dem vom Willen angeregten Handeln entgegensteht, fühlt das Bewußtsein als einen Zwang, der Wille selbst ist ihm der Gegensatz dieses Zwanges. So sind Freiheit und Zwang Wechselbegriffe: beide sind notwendig an das Bewußtsein gebunden; beide sind außerhalb des Bewußtseins imaginäre Begriffe, die nur eine mythologisierende Phantasie in die Dinge hineintragen kann. Wer sagen wollte, die Erde sei einem Zwang unterworfen, weil sie sich um die Sonne dreht, könnte ebensogut behaupten, die Sonne sei frei, weil sie die Planeten bewege.

Herbart hat bemerkt: »Wenn der Mensch sich für unfrei hält, so ist er wirklich nicht frei; wenn er sich aber die Freiheit zuschreibt, so folgt daraus noch immer nicht, er sei wirklich frei.« Man kann mit demselben Rechte sagen: daraus, daß wir die Ursache einer Erscheinung kennen, folgt notwendig, daß dieselbe wirklich eine Ursache hat; daraus aber, daß wir die Ursache einer Erscheinung nicht kennen, folgt noch nicht, daß sie keine Ursache habe. Letzteren Fehlschluß machen die Anhänger des absoluten Indeterminismus, indem sie daraus, daß wir in unserem Bewußtsein nicht alle Ursachen, die den Willen bestimmen, auffinden können, folgern, der Wille selbst sei eine erste Ursache unserer Handlungen.

Daneben hat man noch durch einen positiven Grund jenen negativen Beweis unseres Bewußtseins zu stützen gesucht. In der Natur, sagt man, setzt alles, was geschieht, einen vorangegangenen Zustand voraus, auf den es unausbleiblich folgen muß. Dieser vorangegangene

Zustand fordert wieder einen früheren, und so fort. Im Anfang dieser unendlichen Reihe aber muß ein erster, ein spontaner Anstoß angenommen werden, wenn überhaupt der Ursprung der Welt begreiflich sein soll. Ist nun einmal dargetan, daß ein Punkt außerhalb des allgemeinen Kausalzusammenhanges steht, so lassen sich ebensogut mitten im Lauf der Welt viele Reihen kausaler Verbindungen denken, deren jede ihren besonderen Anfang hat. Wenn ich jetzt irgend eine willkürliche Handlung vornehme, so fängt in dieser Begebenheit mit allen ihren Folgen schlechthin eine neue Reihe an.

Diese Schlußfolgerung hat zwei schwache Seiten. Zunächst scheint die Annahme eines ersten Anfangs der Dinge für uns in der Anschauung wie im Begriff unvollziehbar zu sein. Zweitens würde selbst dann, wenn ein erster Anfang der Welt angenommen werden müßte, die Voraussetzung, daß ähnliche Anfänge auch mitten im Weltlauf noch fortan stattfinden, eine Analogie sein, die jeder Begründung entbehrte.

Der Grundfehler dieser und anderer Argumente für oder gegen die Willensfreiheit liegt jedoch tiefer: er besteht darin, daß man die ganze Frage lediglich unter dem Begriff der Naturkausalität betrachtet, statt sie vor allen Dingen als eine solche der psychologischen Erfahrung zu behandeln. Vom Standpunkte dieser aus fällt zunächst in die Augen, daß uns die psychischen Ursachen einer Willenshandlung, ebenso wie anderer Bewußtseinstatsachen, aus zwei Gründen niemals vollständig gegeben sind: erstens weil sie, außerhalb des Bewußtseins liegend, in eine unabsehbare Reihe vorangegangener Erlebnisse zurückreichen; und zweitens weil sie überhaupt einem allgemeineren geistigen Zusammenhang angehören, in den die individuelle Seele als einzelnes Glied sich einfügt. In seinen Grundrichtungen ist ja der Wille des Einzelnen bestimmt von dem Gesamtwillen der Gemeinschaft, in der er lebt. Gerade bei dem letzteren Zusammenhang tritt es aber klar zutage, daß die Kausalität des geistigen Lebens nicht schlechthin unter die bekannten Gesetze der Naturkausalität, wie z. B. unter das Gesetz der Äquivalenz der Wirkungen mit ihren Ursachen, geordnet werden kann.

Die Geschichte der einzelnen Völker und die Geschichte der Menschheit nach den Gesetzen der Naturkausalität konstruieren zu wollen, würde nicht bloß ein unausführbares, sondern ein im Prinzip verfehltes Unternehmen sein. Wie der Einzelne überzeugt ist, daß er, statt zu handeln wie er es in einem bestimmten Fall getan, auch

hätte anders handeln können, so sagen wir uns bei jedem historischen Ereignisse, daß es anders hätte ausfallen können. Hier und dort fehlt uns das Muß, das in der Kausalität der Natur liegt. Wir können für die Ereignisse der Geschichte wie für die willkürlichen Handlungen des Einzelnen immer nur bestimmende Motive, niemals zwingende Gründe nachweisen. Die Begriffe des historischen Geschehens und des willkürlichen Handelns decken sich in dieser Beziehung vollständig, mit dem einzigen Unterschied, daß jenes von einer Gesamtheit, dieses von einem Individuum ausgeht.

Der Gesamtwille einer Gemeinschaft besteht nun immer nur aus den Willensäußerungen einer großen Zahl einzelner Menschen. Der Einzelne ist mit seinem willkürlichen Handeln in konzentrische Kreise eines umfassenderen Willens eingeschlossen: zunächst steht über ihm der Gesamtwille der kleineren Gemeinschaft, der er angehört, dann ist er mit dieser dem Willen einer größeren Gemeinschaft untertan, mit ihr steht er wieder unter einem umfassenderen Willen, usf. Diese Verbände, in denen sich das Individuum befindet, sind zu einem wesentlichen Teil bestimmend für sein willkürliches Handeln. Der Gesamtwille selbst aber wird zumeist wieder durch den Willen der energischeren Individuen bestimmt, nach denen die Einzelwillen der Mehrzahl sich richten.

Es ist eine leicht aus der Geschichte zu entnehmende Regel, daß die Äußerungen des Willens um so seltener auftreten, je gewaltiger sie in ihren Wirkungen sind. Die willkürlichen Handlungen eines Volkes, durch die der Verlauf seiner Geschichte plötzlich verändert wird, geschehen meist nur in langen Pausen. Jene Ereignisse vollends, die aus einem größere Völkergemeinschaften umfassenden Gesamtwillen abzuleiten sind, stehen als vereinzelte Marksteine in der Geschichte. In der Zwischenzeit, in der sich der Gesamtwille relativ ruhend verhält, geschehen zwar Veränderungen innerhalb der Gemeinschaft, mancherlei Schwankungen treten ein; aber diese verhalten sich ähnlich jenen Veränderungen, denen der Einzelne durch seine auf die unmittelbaren Lebensreize eintretenden Affekte und Triebe unterworfen ist. Die Einflüsse hervorragender Individuen auf die Gesamtheit treten hier zurück gegenüber den unmerklichen Wirkungen, die äußere Bedingungen und innere Veränderungen gleichzeitig unmittelbar oder mittelbar auf Alle ausüben.

Auf den Willen des Einzelnen wirkt nun der Gesamtwille wesent-

lich mitbestimmend ein. In geschichtlich bewegten Zeiten reißen jenen die Ereignisse mit. Während solcher Zeiten dagegen, in denen der Gesamtwille ruht, bleibt die Gemeinschaft in einem gewissen Gleichgewicht. Doch der Zustand, der sich aus der Geschichte, den äußeren Naturbedingungen und dem Hereingreifen Einzelner in das geschichtliche Leben hervorgebildet hat, muß notwendig selbst wieder in sich Motive enthalten, die für das willkürliche Handeln der Individuen bestimmend sind. Es ist daher von vornherein zu erwarten, daß die in den größeren Zeiträumen zwischen wichtigeren Ereignissen annähernd verwirklichte Konstanz der Zustände auch eine gewisse Gleichförmigkeit in den individuellen Willkürhandlungen herbeiführen werde.

In der Tat geht aus den Ermittelungen der Statistik hervor, daß die jährliche Zahl der Verbrechen, der Selbstmorde, der geschlossenen Ehen in den zivilisierten Ländern, in denen eine annähernde Beständigkeit der geschichtlich gewordenen Zustände besteht, jahrzehntelang unverändert bleiben kann. Wie Quetelet fand, erfolgen die jährlich geschlossenen Ehen mit größerer Regelmäßigkeit als selbst die Todesfälle, bei denen doch — den Selbstmord ausgeschlossen — der Wille ohne Einfluß ist. Derselbe Statistiker hat festgestellt, daß, solange der Gang der Justiz hinsichtlich der Verfolgung und Bestrafung der Verbrechen in einem Staate sich nicht ändert, auch die Verbrechen nach ihrer Zahl und Art sowie nach ihrer Verteilung auf das Geschlecht und das Alter mit der größten Regelmäßigkeit sich wiederholen. Die nämliche Regelmäßigkeit ergibt sich für den Selbstmord, ja sie erstreckt sich auf die gewählte Todesart. Alljährlich macht annähernd dieselbe Zahl von Menschen durch Erhängen, Erschießen, Ertränken, durch Gift usw. ihrem Leben ein Ende. Aus dieser Regelmäßigkeit muß offenbar geschlossen werden, daß der geschichtlich gewordene soziale Zustand eines Volkes auf die willkürlichen Handlungen der Einzelnen von bestimmendem Einflusse ist.

Diese Schlußfolgerung wird durch Beobachtungen anderer Art bestätigt, die uns zugleich manche der Faktoren, aus denen sich der soziale Zustand zusammensetzt, zu isolieren gestatten. Wenn wir nämlich die kleinen Abweichungen von der vollkommenen Regelmäßigkeit, welche die statistischen Tabellen ergeben, mit den Verhältnissen vergleichen, die den sozialen Zustand bestimmen helfen, so vermögen wir jene Abweichungen zum Teil auf ihre Ursachen

zurückzuführen. So ist es z. B. nachweisbar, daß eine Hungersnot die Zahl der Verbrechen gegen das Eigentum zunehmen und die Zahl der Heiraten abnehmen läßt. Heftige Seuchen, wie die Cholera, bedingen eine Abnahme der Heiratsfrequenz, die sich kurze Zeit nach dem Aufhören der Seuche in eine noch bedeutendere Zunahme verwandelt. Die letztere tritt überhaupt im Gefolge jeder Vergrößerung der Mortalität ein. Unbewußt scheint sich die Gesellschaft zu beeilen, die Stellen, die der Tod leer gemacht hat, wieder auszufüllen. So irregulär der Einzelne auch handeln mag, die Gesamtheit handelt mit der größten Regelmäßigkeit, und diese Konstanz erscheint als das Produkt einer blinden Notwendigkeit. Denn Handlungen jeder Art folgen einem bestimmten Zahlengesetz, das durch keine Willkür sich abändern läßt.

Wenn somit bei der Summation der einzelnen Handlungen alles das verschwindet, was wir auf einen Einfluß des individuellen Willens zurückführen könnten, ist dann nicht dieser Einfluß selbst ein illusorischer, der uns eine Ausnahme von den Naturgesetzen vortäuscht, die aufhört, sobald wir unsere Beobachtungen umfassender anstellen? In der Tat hat man diesen Schluß gezogen. Die Zahlen der Statistik beweisen, so sagte man, daß die willkürlichen Handlungen in meßbarem Grade von einer Reihe äußerer Faktoren abhängig sind. Der Wille in uns entspricht also dem Zufall in der äußern Natur. Beide sind nicht Erscheinungen ohne Gesetze, sondern Erscheinungen, deren Gesetze wir nur im einzelnen Fall nicht durchschauen können. Man glaubt damit das Problem der Willensfreiheit im Sinne des Determinismus auf dem Weg der Erfahrung gelöst zu haben.

Die Tatsachen der Statistik erlauben jedoch nicht im entferntesten diesen Schluß. Sie beweisen nur, daß die Einflüsse des sozialen Zustandes zu den Ursachen gehören, die den Willen determinieren, ob sie aber die einzigen sind, oder ob es noch eine unbestimmte Zahl von Ursachen neben ihnen gibt, darüber können uns nimmermehr diese Tatsachen belehren. Indem wir unsere Beobachtungen von dem einzelnen Menschen auf eine größere Bevölkerung ausdehnen, eliminieren wir nämlich alle die Ursachen, die etwa nur den Einzelnen oder einen kleineren Kreis jener Bevölkerung treffen. Wir verfahren dabei ähnlich wie der Physiker, der, um die zufälligen Einflüsse, die das Resultat einer Beobachtung stören können, zu beseitigen, eine große Zahl von Beobachtungen ausführt. Je mehr es

solcher Beobachtungen sind, um so mehr darf er voraussetzen, daß sich die einzelnen Störungen, die sich in verschiedener Richtung geltend machen, wieder aufheben, und daß er daher eine Durchschnittszahl gewinnen werde, welche die zu beobachtende Tatsache ungetrübt wiedergibt. Wenn wir nun aber daraus, daß wir mit Hilfe der Statistik die auf das Individuum beschränkten Einflüsse beseitigt haben, schließen, diese Einflüsse existierten überhaupt nicht, so ist das nicht anders, als wenn der Physiker behaupten wollte, die Zufälligkeiten, die er im ganzen eliminiert hat, seien auch im einzelnen nicht vorhanden. Der Physiker vernachlässigt sie nur, weil sie für ihn keine Bedeutung haben. Wenn aber der Psychologe sich die Frage vorlegt, ob außer jenen in dem sozialen Zustand einer Bevölkerung begründeten Einflüssen noch Willensursachen individueller Art bestehen, so darf er natürlich die im einzelnen Fall stattfindenden Abweichungen nicht vernachlässigen, denn gerade sie beweisen, daß solche Ursachen vorhanden sind.

Die Statistik selbst belehrt uns, daß sich schon in den verschiedenen Kreisen einer Bevölkerung individuelle Bedingungen, welche die willkürlichen Handlungen bestimmen, in verschiedenem Grade geltend machen. Die Zahl der Verbrechen, der Selbstmorde, der Heiraten verteilt sich je nach Alter, Geschlecht, Vermögen, Beruf usw. in verschiedener Weise. Sobald also die Statistik mehr in das einzelne geht, weist sie auch Einflüsse speziellerer Art auf, die in dem besonderen sozialen Zustand der Bevölkerungskreise ihren Grund haben. Das letzte was hier die Statistik leisten könnte — was ihr jedoch aus mancherlei Gründen nie möglich sein wird — wäre dies, daß sie bis zu solchen Bevölkerungskreisen zurückginge, die sich in allen äußeren Verhältnissen unter den nämlichen Einflüssen befänden, deren Alter, Geschlecht, Beruf usw. vollkommen übereinstimmten. Die Statistik würde uns dann auch für diese engsten Bevölkerungskreise konstante Zahlen der willkürlichen Handlungen angeben, wir würden nach ihnen gleichsam die Kraft ermessen können, mit der jedes Individuum durch die Verhältnisse, in denen es lebt, zu irgend einer willkürlichen Handlung hingezogen würde, — aber solange nicht jedes Individuum auch dieser Kraft nachgibt, müssen wir immer noch einen persönlichen Faktor zu Hilfe nehmen, wenn wir die einzelne willkürliche Handlung begreifen wollen.

Jene Ursachen des Willens, die in dem gesellschaftlichen Zustande begründet sind, und die uns die Statistik nachweist, stehen nun innerhalb des Kausalzusammenhanges der Natur und der Geschichte. Damit ist der Beweis geliefert, daß der Wille nicht ohne Kausalität ist. Die Statistik kann aber nie mehr leisten, als daß sie uns die äußeren Ursachen des willkürlichen Handelns enthüllt, über dessen innere Ursachen läßt sie uns vollkommen ungewiß. Diese inneren Ursachen bilden eben jenen persönlichen Faktor, der seiner Natur nach allen statistischen Beobachtungen entrückt ist. Ob er nach Kausalität wirke oder nicht, oder welches die Form dieser Kausalität sei, darüber kann eine statistische Massenbeobachtung nicht entscheiden.

Dieser persönliche Faktor tritt aber offenbar mit den andern Faktoren der Willensbestimmung in mannigfachen Konflikt. So ist der Gesamtwille ein Bestimmungsgrund des Einzelwillens, doch erst der persönliche Faktor entscheidet, ob die Wirkung, die der Gesamtwille anstrebt, in der Tat in dem Willen des Einzelnen zur Geltung kommt. Ebenso ist der soziale Zustand der Bevölkerung und des Berufskreises, in dem das Individuum steht, fortwährend von bestimmendem Einflusse, doch auch hier geschieht der einzelne Willensakt niemals ohne die entscheidende Mitwirkung des persönlichen Faktors. Was ist nun dieser Faktor, der unter allen Einflüssen, die den Willen bestimmen, schließlich der unentbehrlichste ist? Selbst nachdem wir uns über die äußeren Bestimmungsgründe des Handelns Rechenschaft gegeben, ist der Wille noch nicht determiniert. Alle jene äußeren Bedingungen bezeichnen wir darum nicht als die Ursachen, sondern wir nennen sie in ihren Vorstellungs- und Gefühlswirkungen die Motive des Willens. Zwischen Motiv und Ursache ist aber ein wesentlicher Unterschied. Eine Ursache führt mit Notwendigkeit ihren Erfolg herbei, ein Motiv nicht. Eine Ursache kann zwar durch eine andere Ursache aufgehoben oder in ihrer Wirkung verändert werden; doch immer ist dann in dieser Veränderung noch der Effekt der ersten Ursache zu spüren und sogar in seiner Größe zu messen. Ein Motiv kann nur entweder den Willen bestimmen oder ihn nicht bestimmen, und im letzteren Fall ist keinerlei Wirkung desselben mehr nachzuweisen.

Diese unsichere Verknüpfung zwischen dem Motiv und dem Willen hat nun offenbar ihren Grund in der Existenz des persönlichen Faktors. Indem dieser alle Motive als ungenügend zur wirk-

lichen Erklärung einer Handlung erscheinen läßt, können die Motive niemals zwingende Ursachen, sondern immer nur mitbestimmende Gründe sein. Sie sind aber deshalb zur Erklärung ungenügend, weil uns die Beschaffenheit des persönlichen Faktors selbst und die Art, wie er mit äußeren Faktoren zusammenwirkt, vollkommen unbekannt sind. Doch dürfen wir daraus, daß ein wirkungslos gebliebenes Motiv, sobald der Wille einmal entstanden ist, an diesem keine Spur mehr zurückläßt, den Schluß ziehen, das äußere Motiv wirke in Verbindung mit dem inneren Faktor nicht etwa nach der Art der zusammengesetzten Ursachen in der Natur, sondern einzig und allein die Persönlichkeit sei unmittelbare Ursache der Handlung, so daß also das Motiv selbst direkt nur auf die Persönlichkeit wirkt. Wir können daher auch nicht eigentlich von einem persönlichen Faktor reden, da dieser Begriff eine gleichartige Mitwirkung anderer Faktoren voraussetzt; sondern insofern alle unmittelbaren Ursachen des willkürlichen Handelns aus der Persönlichkeit entspringen, müssen wir in dem innersten Wesen der Persönlichkeit, in dem Charakter den Ursprung des Willens suchen.

Der Charakter ist die einzige unmittelbare Ursache der willkürlichen Handlungen. Die Motive sind nur deren mittelbare Ursachen. Zwischen den Motiven und der Kausalität des Charakters besteht aber der große Unterschied, daß jene entweder unmittelbar gegeben sind oder durch die nähere Untersuchung der äußeren Bedingungen einer Handlung ermittelt werden können, während die Kausalität des Charakters uns in ihren letzten Gründen immer unbekannt bleibt, weil sie in die unendliche Reihe der psychologischen Entwicklungsbedingungen des individuellen Bewußtseins ausmündet.

Überall beurteilen wir den Menschen danach, wie sein Charakter sich den äußeren Motiven gegenüber verhält. So entnehmen wir die Beschaffenheit des Charakters aus den willkürlichen Handlungen; wir bestimmen ihn selbst nach seinen Wirkungen, und wir können ihn deshalb auch nie anders definieren als nach der Beschaffenheit dieser Wirkungen. In ihrem eigentlichen Wesen bleibt uns so die Persönlichkeit immer ein Rätsel. Nun kommen wir zwar überall, wo wir bis an die Grenze der Probleme vordringen, notwendig auf ein solches Rätsel zurück. Diesmal aber scheint der dunkle Punkt mitten im Lichte klar erkennbarer Ursachen und Wirkungen zu stehen. Die Motive, die den Willen bestimmen, sind Teile des allgemeinen Kausalzusammenhangs; der persönliche Charakter, durch

den der Wille zur Wahl wird, läßt sich jedoch nicht ohne weiteres in diesen Zusammenhang einreihen. Daß dieses innerste Wesen der Persönlichkeit, aus dem schließlich alle Unterschiede der Individuen wie der Gemeinschaften hervorgehen, selbst der Kausalität unterworfen sei, kann darum auch nicht unmittelbar empirisch entschieden werden.

Wenn man gesagt hat, der Charakter des Menschen sei ein Produkt von Luft und Licht, von Nahrung und Klima, von Erziehung und Schicksalen, er sei durch alle diese Einflüsse vorausbestimmt wie jede Naturerscheinung, so ist dies eine unerweisbare Behauptung. In Erziehung und Schicksale greift der Charakter selbst schon bestimmend ein, man macht also hier zur Wirkung, was teilweise Ursache ist. Nach den Tatsachen der psychischen Vererbung ist es aber im höchsten Grade wahrscheinlich, daß, wenn wir imstande wären, bis zum Anfangspunkt des individuellen Lebens zurückzugehen, hier schon ein selbständiger Kern der Persönlichkeit uns entgegenträte, der nicht von außen bestimmt sein kann, weil er jeder äußeren Bestimmung vorangeht.

Anderseits läßt sich jedoch ebensowenig aus der Erfahrung beweisen, daß der Charakter nicht ein Produkt der äußeren Verhältnisse sei, die auf ihn einwirken. Ob zwei Menschen, deren ganzes Leben vollkommen identisch verliefe, in ihren Charaktereigenschaften übereinstimmen würden, läßt sich nicht entscheiden, weil diese Voraussetzung in der Erfahrung nicht vorkommt. Soweit diese überhaupt ein Resultat auszusprechen gestattet, dürfte die Wahrheit in der Mitte liegen: der Charakter erscheint teils als Erzeugnis der Lebensschicksale, teils als ein ursprüngliches Eigentum der Persönlichkeit. Die Frage nach der Kausalität des Charakters ist also damit noch nicht beantwortet; denn der im individuellen Leben der Kausalität ermangelnde Anfang desselben kann in einem allgemeineren Lebenszusammenhang seine Kausalität finden.

Wie dem aber auch sein möge: insofern der persönliche Charakter die letzte Ursache des Willens ist, wird zugleich die Frage, ob dem Einzelnen seine Taten zugerechnet werden können oder nicht, unmittelbar und unabhängig von allem Streit über die letzte Kausalität des Willens entschieden. Die Strafe kann und will nicht die äußeren Veranlassungen des Verbrechens treffen, sondern den Verbrecher selbst, d. h. seinen aus eigener Kausalität wirkenden

Charakter. Sollte auch dieser in einem allgemeineren Lebenszusammenhange von außer ihm stehenden Ursachen abhängen, so müssen wir, um das Recht der Strafe im richtigen Lichte zu sehen, sie ebenfalls von dem Standpunkte dieses allgemeineren Zusammenhanges aus betrachten. Hier ist es nun das unveräußerliche Recht, das jeder Gemeinschaft zugestanden werden muß, sich selbst gegen die Übergriffe ihrer eigenen Glieder zu schützen. Denn der Gesamtwille steht hier ebenso unbedingt über dem Einzelwillen, wie der letztere über die Organe gebietet, die das eigene Selbst bilden.

Nun hat der Einzelne den Keim seines Charakters in das Leben mitgebracht. Zwei Annahmen sind daher möglich, um die Existenz und Beschaffenheit dieser ursprünglichen Anlage zu begreifen. Wir können entweder sagen: in jedem Einzelnen ist der Keim des Charakters eine neue Schöpfung; oder wir können ihn als ein Produkt der in den vorausgehenden Generationen enthaltenen Bedingungen ansehen. Die Entscheidung dieser Alternative wird von der allgemeinen Weltanschauung abhängen, der man den Vorzug gibt. Wer jede einzelne Lebensform für eine ursprüngliche Schöpfung hält, für den hat es keine Schwierigkeit, auch bei der Erzeugung des Individuums einen Schöpfungsakt vorauszusetzen, der diese oder jene körperlichen und geistigen Kräfte aus dem Nichts hervorbringt. Wer an eine zusammenhängende Entwicklung glaubt, der wird sich für den zweiten Weg entscheiden. Für alle geistigen und körperlichen Fähigkeiten ist zweifellos eine gewisse Anlage schon auf den frühesten Entwicklungsstufen des Einzelwesens vorhanden. Aber weder sind wir imstande nachzuweisen, was dieser ersten Anlage angehört, noch vermögen wir jemals die in dem individuellen Leben entspringenden Einflüsse vollständig zu überblicken. Was uns aber hauptsächlich veranlaßt, in dieser Verknüpfung der Besonderheit des Einzelnen mit der Gemeinschaft, die ihm vorangeht, keine Lücke zuzulassen, das ist der einheitliche Gesichtspunkt, den wir damit für das geistige Werden überhaupt gewinnen. Indem der Charakter der Persönlichkeit aus einem jenseits der individuellen Existenz liegenden Kausalzusammenhange hervorwächst, weist auch die Willensbestimmung über den Bereich des Einzellebens hinaus und kann daher niemals aus den Faktoren des letzteren berechnet werden. Jene über dem Einzelleben stehende Ursache ist selbst aus einer noch entfernteren Kausalbeziehung erwachsen, deren Rückverfolgung erst in dem Zusammenhang des Weltlaufs ein Ende findet. So auf-

gefaßt, gewinnt die religiöse Anschauung, die den Willen symbolisch als ein Geschenk der Gottheit bezeichnet, ihre Berechtigung.

In dem Ursprung des Charakters aus einem über das individuelle Leben hinausreichenden Zusammenhang liegt es aber begründet, daß uns nicht bloß die innerste Verursachung des Willens unbekannt, sondern daß auch diese Unbekanntschaft eine notwendige ist. Hierin liegt der Unterschied zwischen Wille und Zufall, die man vom Standpunkt des Determinismus aus so oft in Parallele gebracht hat. Der Zufall beruht auf einem Mangel unseres Wissens, der möglicherweise aufgehoben werden kann. Der Wille beruht auf einem notwendigen und unzerstörbaren Mangel des Wissens. Deshalb ist man auch so leicht geneigt, ein zufälliges Ereignis in der äußeren Natur nur als eine scheinbare Ausnahme vom Kausalgesetz gelten zu lassen, dagegen den Willen als eine wirkliche Ausnahme anzusehen. Der tiefere Grund dieses augenfälligen Unterschieds liegt eben darin, daß der Charakter, aus dem jede Willensäußerung stammt, seinen Ursprung jenseits des individuellen Lebens und Bewußtseins in der Unendlichkeit der geistigen Entwicklung hat. Je mehr die Lebenserfahrungen auf einen Charakter bestimmend eingewirkt haben, um so sicherer getrauen wir uns daher vorauszusagen, wie dieser in einem gegebenen Fall handeln werde. So erhält der Wille, je reifer er wird und je mehr er sich von seiner ursprünglichen Naturbestimmtheit entfernt, immer mehr eine Richtung, die schon in der äußeren Erscheinung einer kausalen geistigen Notwendigkeit nahe kommt.

Dreißigste Vorlesung.

Schlußbetrachtungen. Die Unsterblichkeitsfrage. Prinzip des psychophysischen Parallelismus. Alte und neue Phrenologie. Empirische Bedeutung des Parallelprinzips. Wesen der Seele.

Als ich diese Vorlesungen über das Seelenleben des Menschen und der Tiere eröffnete, lehnte ich es ab, meinen Betrachtungen irgend einen im voraus festzustellenden Begriff über das Wesen der Seele zugrunde zu legen und, wie das die Sitte der metaphysischen Psychologie ist, nachträglich die Tatsachen der Erfahrung mit jenem Begriff in Verbindung zu bringen. Vielmehr sah ich es als unsere Aufgabe an, vor allen Dingen die Tatsachen selber kennen zu lernen und dann ohne andere Voraussetzungen als die, welche die innere Wahrnehmung, unterstützt durch experimentelle Methoden und objektive Beobachtung, an die Hand gibt, die Gesetze festzustellen, auf die sich die psychischen Erscheinungen zurückführen lassen.

Jetzt, da wir mit dieser Aufgabe zu Ende sind, erhebt sich aber um so unabweislicher die Forderung, auf die gesammelten Erfahrungen zurückblickend zu erwägen, was sich denn auf dem so von uns ohne metaphysische Leitsterne durchwanderten Wege als Antwort auf jene allgemeinen Fragen ergeben hat. Entziehen sich diese überhaupt einer Untersuchung, weil sie etwa ganz und gar die Grenzen menschlichen Erkennens überschreiten? Oder ist es auch der experimentellen Psychologie vergönnt, hier gewisse Antworten zu finden, die sie als Ergebnisse einer unbefangenen Prüfung der Tatsachen festhalten darf?

In der Tat, unter den Problemen der spekulativen Psychologie gibt es eines, das von vornherein als eine nicht zu lösende Aufgabe auszuscheiden ist, weil bei ihm nicht bloß die Grenzen der empirischen Seelenlehre überschritten, sondern überhaupt der Boden der wissenschaftlichen Erkenntnis verlassen wird. Das ist die Frage nach dem Zustand der Seele, der diesem unserem wirklichen Leben vor-

ausgeht oder nachfolgt. Diese Frage gehört an und für sich gerade so wenig in die Psychologie, wie die nach der Erschaffung der Welt in die Physik oder Astronomie gehört. Die Hoffnung, aus dem Material der Welterkenntnis Begriffe gewinnen zu können, welche die Gegenstände einer übersinnlichen Welt in Objekte des Wissens verwandeln, — diese Hoffnung hat sich noch immer als eine verhängnisvolle Täuschung herausgestellt, durch die der Glaube so wenig wie das Wissen etwas gewinnen konnte.

Nirgends findet sich dies mehr bestätigt als bei der Frage, die eines der Hauptprobleme der metaphysischen Psychologie war, bei der Unsterblichkeitsfrage. Um die Unvergänglichkeit der einzelnen Seele allen Zweifeln gegenüber sicherzustellen, sah man sich genötigt ihre substantielle Einfachheit immer energischer zu betonen bis schließlich in dem folgerichtigsten dieser Systeme, in dem der Herbartschen Metaphysik, nichts übrig blieb als ein geistiges Atom von einfacher Qualität, dessen unveränderlicher Inhalt, wie Herbart selbst sagte, einer einfachen Empfindungsqualität, wie Blau oder Rot, verglichen werden könnte. Welchen andern Wert soll aber noch die Unvergänglichkeit dieser Seelensubstanz haben, als etwa den, den auch die Unvergänglichkeit eines materiellen Atoms hat?

Muß es die empirische Seelenlehre, deren ganzes Bemühen darauf gerichtet ist, den Zusammenhang des wirklichen Seelenlebens zu erklären, an und für sich ablehnen, über ein übersinnliches geistiges Dasein irgendwelche Auskunft zu geben, so läßt sich jedoch mit einigem Grund die Frage aufwerfen, ob sie hier nicht in mittelbarer Weise beteiligt sein könne. Der Philosophie wird man das Recht und die Pflicht nicht nehmen können, daß sie nicht bloß die Tatsachen des wirklichen Lebens auf der ihr durch die Summe der wissenschaftlichen Einzelerkenntnisse dargebotenen Grundlage zu begreifen strebe, sondern es wird ihr auch infolge der tatsächlichen Beschaffenheit des Weltlaufs aus dieser ersten Aufgabe unvermeidlich eine zweite entspringen: die nämlich, die uns überall in der Form fortlaufender Entwicklungsreihen gegebenen Tatsachen über die in der Erfahrung sich darbietenden Endpunkte dieser Entwicklungen hinaus zu ergänzen, um auf solchem Wege das ideale Ziel aller Wissenschaft, eine zusammenhängende Weltanschauung, zu erreichen. Nun enthüllt sich uns vor allem das geistige Leben in einer Fülle von Entwicklungsreihen, die, direkt oder indirekt untereinander verbunden, schließlich in ihrer Gesamtheit einem Zweck

zustreben, der unserer unmittelbaren Erfahrung unzugänglich ist, auf den wir aber insofern werden zurückschließen dürfen, als wir berechtigt sind, die in der Erfahrung beginnenden Entwicklungen in gleichem Sinne über die Grenzen der Erfahrung hinaus fortgesetzt zu denken. Indem die Philosophie auf solche Weise die Erfahrungswelt zu ergänzen strebt, vollendet sie im Grunde nur ein Verfahren, das überall schon in den einzelnen Wissenschaften seinen Anfang nimmt und zu dem der Charakter der realen Entwicklungen wie das Streben nach Vollendung unvollständiger Erkenntnisreihen gleicherweise herausfordern. Das individuelle Seelenleben steht aber inmitten dieser Fülle geistiger Entwicklungen. Der Einzelne findet sich mit seinem Wirken und Streben in engeren und weiteren Gemeinschaften und nimmt mit diesen schließlich teil an dem allgemeinen geistigen Wirken und Schaffen der Menschheit. Welches ist das letzte Ziel, dem dieser gewaltige Strom geistiger Entwicklung zustrebt? Die Erfahrung vermag diese Frage nicht zu beantworten, und die ideale Ergänzung der Erfahrung, welche die Philosophie versucht, kann nur aus den in der Erfahrung gegebenen Erscheinungen Anhaltspunkte entnehmen. Hier aber steht dann unter den Zeugen, bei denen sie ihre Erkundigungen einzuziehen hat, allerdings die Psychologie in erster Linie. Jene ideale Ergänzung wird vor allem in keinem Punkte mit feststehenden psychologischen Tatsachen in Widerstreit treten dürfen.

Daß nun die Philosophie eine geistige Fortdauer im allgemeinsten Sinne, das heißt eine Fortsetzung der geistigen Entwicklungen über jede irgendwo und irgendwann erreichte Grenze hinaus annehmen muß, ist ohne weiteres mit der Anerkennung jener Aufgabe einer idealen Ergänzung der Wirklichkeit gefordert. Denn die Voraussetzung, daß bei irgend einem Punkte die geistige Welt ein Ende haben nnd dem völligen Nichts Platz machen werde, würde von vornherein alle solche Ergänzungen aufheben. Und nicht bloß dies, sondern auch die Bedeutung des geistigen Weltinhalts selbst würde damit hinfällig werden. Denn welchen Sinn könnte noch der gesamte Inhalt des geistigen Lebens haben, als den einer großen und beklagenswerten Täuschung, bei der ein wachsender Reichtum geistiger Güter immer mehr die berechtigte Erwartung auf weitere Entwicklungen rege macht, um schließlich alles zu vernichten?

Keine Frage kann es sein, daß dieser philosophische Zweckgedanke, nicht aber irgend eine Spekulation über das Wesen der

individuellen Seele es ist, der im letzten Grunde die Unsterblichkeitsidee erzeugt hat, und der ihr auch ihren wirklichen, allen Zweifeln und Widersprüchen gegenüber allein Widerstand leistenden Inhalt gibt. Doch indem der Mensch allezeit geneigt ist, die Dinge nicht »sub specie aeternitatis«, sondern »sub specie individualitatis« zu erblicken, verwandelt er diese Überzeugung von der Unvergänglichkeit geistiger Entwicklung in einen Glauben an die Unvergänglichkeit seines individuellen Bewußtseins samt dem ganzen sinnlichen Inhalte desselben, wie dieser nur unter den besonderen Bedingungen des gegenwärtigen sinnlichen Lebens sich bilden konnte.

Indem die Psychologie nachweist, daß die Entstehung unserer sinnlichen Wahrnehmungen nicht nur sondern auch der sie erneuernden Erinnerungsbilder an die Funktionen unserer Sinnes- und Bewegungsorgane, unseres Nervensystems und mit diesem schließlich an die Leistungen unseres lebenden Körpers gebunden ist, muß ihr eine Fortdauer im Sinne dieses sinnlichen Bewußtseins als unvereinbar mit den Tatsachen der psychologischen Erfahrung erscheinen. Sicherlich darf man aber auch mit Recht bezweifeln, ob eine derartige Fortdauer ethisch gefordert, und noch mehr, ob nicht die Erfüllung solchen Wunsches, wenn überhaupt möglich, ein unerträgliches Verhängnis wäre. Wenn wir jedoch von dieser aus mythologischer Vorzeit herüberreichenden Gestaltung der Unsterblichkeitsidee absehen und auf deren echte philosophische Grundlage zurückgehen, so kann gegen diese die Psychologie um so weniger einen Einwand erheben, als die individuelle geistige Entwicklung ja selbst nur ein Bruchteil einer geistigen Gesamtentwicklung ist, der darum nicht weniger als diese über sich selber hinausweist.

Scheiden wir diese aus der Psychologie in die Philosophie und zwar in deren schwierigstes und umstrittenstes Gebiet hinüberführende Frage aus, so bleiben uns nun noch zwei allgemeine Fragen übrig, auf die eine abschließende Antwort auf Grund der betrachteten Tatsachen gefordert werden kann. Die erste bezieht sich auf das Verhältnis der seelischen zu den körperlichen Vorgängen, die zweite auf den aus der Summe der seelischen Erfahrungen sich ergebenden Begriff des Wesens der Seele. In der Antwort auf beide wird es sich hier nur darum handeln können, das allgemeine Ergebnis unserer einzelnen Betrachtungen zusammenzufassen.

Daß die seelischen nicht aus körperlichen Vorgängen im Sinne

einer kausalen Erklärung der ersteren abgeleitet werden können, wurde bereits beim Eingang in diese Vorlesungen betont (S. 6). Die Naturvorgänge bilden nach den Voraussetzungen, zu denen die Naturlehre durch zwingende Gründe geführt wird, einen streng in sich abgeschlossenen Kreis von Bewegungen unveränderlicher Elemente, der durch die allgemeinen Gesetze der Mechanik beherrscht wird. Niemals aber kann aus einer Bewegung etwas anderes abgeleitet werden als wieder eine Bewegung. Nirgends kann daher der Kreis dieser unserer objektiven Beobachtung gegebenen Naturvorgänge über sich selber hinausführen. Daraus ergab sich uns die Forderung, daß auch die psychischen Vorgänge nur aus einander, die verwickelteren aus den einfacheren, erklärt werden können, und daß es die Aufgabe der Psychologie ist, psychische Gesetze für deren Zusammenhang aufzufinden. Auf dem Wege, den wir zurückgelegt, hat sich nun diese allgemeine Forderung überall im einzelnen bestätigt. Bei jedem hinreichend sichergestellten Zusammenhang seelischer Erscheinungen ergab sich uns die Möglichkeit einer psychologischen Interpretation, und es zeigte sich stets, daß nur diese imstande war, die spezifisch psychologische Beschaffenheit der Vorgänge ins Licht zu setzen. So stellte sich uns das fundamentale Gesetz der Empfindungslehre, das Webersche Gesetz, als ein mathematischer Ausdruck für ein Prinzip der Relativität unserer seelischen Zustände dar. So führten die verschiedenen Verbindungsformen der Vorstellungen in den Sinneswahrnehmungen und in den zeitlichen und räumlichen Verknüpfungen der Erinnerungsbilder auf die Assoziationen zurück, die in den beiden Prinzipien der elementaren Gleichheits- und der Berührungsverbindung wiederum unmittelbar auf psychologische Bedingungen hinwiesen. So ließen ferner die Apperzeptionsgesetze und die von ihnen abhängigen Tatsachen der Zusammenfügung und der Gliederung von Gesamtvorstellungen, die den intellektuellen Prozessen zugrunde liegen, an und für sich nur eine psychologische Deutung zu. Ebenso reihten sich die Gefühle mit ihrer wiederum allein psychologisch verständlichen Scheidung in gegensätzliche Reaktionen der Seele, wie Lust und Unlust, Spannung und Lösung usw., so endlich die in bestimmten Formen des Gefühlsverlaufs bestehenden Willensvorgänge in eine seelische Entwicklung ein, die von den einfachsten Triebformen zu den verwickeltsten Äußerungen freier Willenstätigkeit überführte. Es mag sein, daß für viele dieser kausalen Beziehungen der einfachste und zutreffendste Aus-

druck noch nicht gefunden ist, und es steht nicht zu bezweifeln, daß viele wichtige Gesetze des Seelenlebens noch der Aufdeckung harren. Doch daran kann nicht der geringste Zweifel sein, daß Psychisches nur aus Psychischem wahrhaft begriffen werden kann, ebenso wie man eine Bewegung nur aus einer andern Bewegung, nimmermehr aber aus einem psychischen Vorgang abzuleiten vermag.

Dennoch stellte es sich uns als ein nicht minder allgemeines Ergebnis dar, daß psychische Vorgänge mit bestimmten physischen in unserem Körper, namentlich im Gehirn, in einem Zusammenhang stehen, durch den beide einander regelmäßig zugeordnet erscheinen. Wie ist nun diese Beziehung aufzufassen, wenn sie, was wie gesagt ausgeschlossen ist, nicht als eine kausale zu denken ist? Die Antwort auf diese Frage ist oben überall schon im einzelnen gegeben worden. Eine solche Beziehung kann nicht anders denn als ein Parallelgehen zweier nebeneinander bestehender, aber vermöge der Unvergleichbarkeit ihrer Glieder niemals direkt ineinander eingreifender Kausalreihen angesehen werden. Ich habe dieses Prinzip, wo es uns entgegentrat, bereits als das des psychophysischen Parallelismus bezeichnet. An seiner empirischen Gültigkeit kann selbst für den kein Zweifel sein, der etwa der Meinung sein sollte, daß doch vielleicht noch irgend eine metaphysische Brücke vom Physischen zum Psychischen oder von diesem zu jenem hinüberführe. Auch für ihn muß es als der nächste Ausdruck des Zusammenhangs gelten, den wir tatsächlich zwischen den körperlichen und den seelischen Lebensvorgängen finden. Wohl aber bedarf die Frage, in welchem Umfang dieses Prinzip gilt, noch einer näheren Erwägung; und erst auf Grund der letzteren wird sich dann auch vielleicht eine Vermutung darüber äußern lassen, ob es als ein letzter für unser Erkennen nicht überschreitbarer Grundsatz dualistischer Weltbetrachtung anzusehen sei, oder ob in den psychophysischen Tatsachen, die zu seiner Aufstellung geführt haben, Gründe liegen mögen, die es rechtfertigen, wenn die Philosophie schließlich doch den Versuch macht, jene beiden nebeneinander herlaufenden und nirgends ineinander einmündenden Kausalreihen auf eine höhere metaphysische Einheit zurückzuführen.

Der Frage nach dem Umfang der Gültigkeit des psychophysischen Parallelismus kann man nun von der physischen wie von der psychischen Seite aus näher treten. Tut man das erstere, so stellt sich dieser Parallelismus in unserer unmittelbaren Erfahrung zweifel-

los als ein höchst beschränkter dar. Aus der großen Zahl physischer Vorgänge, die den Weltlauf zusammensetzen, heben sich die Lebensvorgänge als ein eng umgrenztes Gebiet ab, und unter den Lebensvorgängen selbst sind es wiederum nur wenige, bei denen wir seelische Vorgänge wahrnehmen oder auf Grund objektiver Wahrnehmungen solche voraussetzen. Sicherlich ist dies eines der hauptsächlichsten Motive, auf die sich die materialistische Auffassung stützt, daß der psychophysische Parallelismus selbst ein kausaler Zusammenhang von der physischen nach der psychischen Seite hin sei. Das physische Gebiet ist vom Standpunkt der Naturbetrachtung aus das allgemeinere, das psychische das beschränktere, an gewisse materielle Verbindungen und Eigenschaften gebundene. So scheint es denn naheliegend anzunehmen, die psychischen Leistungen seien Funktionen einzelner hoch organisierter Substanzen. Aber die Forderung einer wirklichen kausalen Erklärung wird damit nicht erfüllt. Da es in der Tat nicht zulässig scheint, das geistige Sein plötzlich bei einem bestimmten Punkte der Entwicklung des Lebens auftreten zu lassen, so läßt sich mit besserem Grunde die Vermutung rechtfertigen, dieser Punkt sei eben nur derjenige, der im allgemeinen für uns die Schwelle des klarer bewußten seelischen Lebens bezeichne. Eine isolierte Empfindung, außer Verbindung mit andern Empfindungen und Vorstellungen stehend, würde sich uns weder subjektiv noch objektiv durch Bewußtseinssymptome verraten. Da uns aber die Analyse der Vorstellungen auf Empfindungen als letzte Elemente zurückführt, so liegt es nahe anzunehmen, daß der Zustand des einfachen Empfindens und Fühlens der primitive seelische Zustand sei. Die Möglichkeit, daß dieser Zustand schließlich an jeden materiellen Bewegungsvorgang gebunden, daß also das Prinzip des psychophysischen Parallelismus auch von der physischen Seite her von allgemeiner Gültigkeit sei, läßt sich dann freilich, wie jede solche letzte Hypothese, nicht beweisen, aber auch nicht widerlegen. Vom Standpunkt des Grundsatzes »ex nihilo nihil fit« aus erscheint sie immerhin gegenüber der materialistischen Funktionshypothese noch als die wahrscheinlichere. Daß Vorstufen des seelischen Lebens schon bei der Pflanze, namentlich aber bei den Protozoen vorkommen, deren Lebenszustand zugleich den frühesten Entwicklungsstufen des pflanzlichen wie des tierischen Lebens gleicht, ist, wie wir sahen, in hohem Grade wahrscheinlich. (Vgl. S. 395 ff. und dazu das Schema Fig. 51, S. 388.) Gleichwohl ist die auf Grund solcher Erwägungen

mehrfach ausgesprochene Annahme, an alles materielle Geschehen seien einfache Empfindungen und Gefühle gebunden, eine psychologisch wie metaphysisch unzulässige Folgerung. Psychologisch wird sich nämlich immer nur dies aussagen lassen, daß in den Naturvorgängen zugleich die Vorbedingungen psychischer Entwicklungen mit enthalten sein müssen. Dagegen sind wir an und für sich nicht berechtigt, diese uns unbekannten Vorbedingungen des psychischen Lebens selbst schon Empfindungen und Gefühle zu nennen. Metaphysisch vollends wird man es ablehnen müssen, auf die Beziehungen der Naturvorgänge zu dem geistigen Leben überhaupt einzugehen, bevor der Begriff der Materie, auf den jene zurückführen, in seiner erkenntnistheoretischen Bedeutung näher zergliedert ist, — eine Aufgabe, die selbstverständlich außerhalb des Gebietes der Psychologie liegt.

Betrachten wir dagegen den psychophysischen Parallelismus von seiner zweiten, der psychischen Seite, so kann man hier über den Umfang, in welchem Seelisches und Körperliches aneinander gebunden sind, zunächst zweifelhaft sein. War die ältere spiritualistische Psychologie im allgemeinen geneigt, nur bei den Sinneswahrnehmungen und äußeren Willenshandlungen, denjenigen Vorgängen also, bei denen eine Beziehung zu physiologischen Prozessen unmittelbar in die Augen fällt, eine solche auch zuzugeben, so sind in neuerer Zeit die physiologische wie die psychologische Forschung von verschiedenen Richtungen her zu einer erheblichen Erweiterung dieses Kreises psychophysischer Vorgänge genötigt gewesen. Jeder Inhalt unseres Bewußtseins, der irgendwie sinnliche Eigenschaften hat, an dem also Empfindungen, seien diese auch von noch so geringer Intensität, teilnehmen, wird ohne weiteres als ein psychischer Inhalt mit physischer Grundlage anzuerkennen sein. Gibt es doch kein sicheres Merkmal, an dem sich der Empfindungsinhalt eines Erinnerungs- oder Phantasiebildes von dem einer Sinneswahrnehmung unterscheiden ließe. Auch das gewöhnliche Kennzeichen, das der geringeren Stärke der Empfindungen, ist trügerisch, da die Stärke der durch äußere Reize erweckten Empfindungen ebensowohl bis nahe an die Schwelle der Merklichkeit herabsinken, wie diejenige der Erinnerungsbilder, wenn diese zu Halluzinationen und Illusionen werden, weit über sie steigen kann. Da überdies die Stärke der Empfindung in einer gesetzmäßigen Beziehung zur Stärke der physischen Erregung steht, so liegt nicht der geringste Grund vor, jenen Unter-

schied der Erinnerungsbilder von den Sinneswahrnehmungen von der physiologischen Seite aus in etwas anderem zu sehen als eben in der verschiedenen Intensität der Erregungsvorgänge.

Erscheint es auf diese Weise geboten, auf alle seelischen Vorgänge, die überhaupt Empfindungen enthalten, das Prinzip des Parallelismus anzuwenden, so können nun diesem auch die intellektuellen Prozesse nicht mehr entzogen werden. Insofern jeder Begriff eine Vorstellung verlangt, die als Zeichen des Begriffs dient, diese aber wiederum nicht ohne Empfindungsinhalt möglich ist, wird auch das Denken eines Begriffs von einem Erregungsvorgang in irgendwelchen Sinneszentren begleitet sein. Werden bei dem Denkprozeß Begriffe verbunden oder zerlegt, so ereignet sich dabei immer eine Veränderung des Begriffsinhaltes, also auch seines Empfindungsinhaltes. Demnach werden allen Denkprozessen physische Erregungen entsprechen, die gemäß diesem Wechsel der Empfindungen eintreten. Ja wir werden noch weiter gehen müssen: die Apperzeption einer Vorstellung, die Richtung der Aufmerksamkeit auf eine solche ist immer zugleich begleitet von Veränderungen am Empfindungsinhalte der Vorstellung. So sehr sich im allgemeinen das Klarer- und Dunklerwerden dieser von ihrem Stärker- und Schwächerwerden unterscheidet, so beruht es doch immer darauf, daß Empfindungseigenschaften merklicher oder unmerklicher werden. Sind die Vorstellungen selbst von physischen Vorgängen begleitet, so werden daher auch diese Veränderungen der Vorstellungen von ihnen begleitet sein. Dazu kommen noch bei gespannter Aufmerksamkeit die assoziierten Muskelempfindungen, die natürlich nicht minder der alle Empfindungen beherrschenden Regel folgen. Ist die Apperzeption der Vorstellungen dem psychophysischen Parallelismus unterworfen, so können aber bei deren inniger Beziehung zum Willen schließlich auch die inneren Willensvorgänge ihm nicht entzogen sein. Bei jedem Wollen findet sich ja abermals irgend eine Veränderung des Vorstellungs-, also auch des Empfindungsinhaltes unseres Bewußtseins. In den physischen Prozessen, welche die äußere Willensbewegung begleiten, setzt demnach nur eine Beziehung sich fort, die dem Wollen von seinem Ursprung an nicht gefehlt hat.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß es keinen seelischen Vorgang gibt, dem nicht physische Vorgänge insofern entsprechen,

als irgendwelche Empfindungsinhalte in ihn eingehen. Die empirische Gültigkeit des psychophysischen Parallelismus ist eben eine notwendige Folge davon, daß unser gesamtes Seelenleben eine sinnliche Grundlage hat, und daß daher kein noch so abstrakter Begriff, keine der Sinnenwelt noch so abgewandte Idee von uns gedacht werden kann, ohne irgend eine sinnliche Vorstellung für sie einzusetzen. Eben deshalb ist der psychophysische Parallelismus in diesem psychologischen Sinne ein empirisches, kein metaphysisches Prinzip. Wie die Beziehung zwischen Physischem und Psychischem im letzten Grunde metaphysisch zu denken sei, läßt er ganz und gar dahingestellt, als eine Frage, die an sich nicht zur Aufgabe der Psychologie gehört. Darum würde es aber auch verfehlt sein, wollte man sich diesen Parallelismus im Sinne irgend einer Art von Gleichwertigkeit beider Reihen von Vorgängen denken, wie eine solche von seiten der metaphysischen Deutung des Parallelprinzips in der Regel vorausgesetzt wird. Empirisch betrachtet unterscheiden sich Physisches und Psychisches vielmehr gerade dadurch, daß der Maßstab des Wertes, der nicht nur für die Betätigungen unseres Bewußtseins nach außen, sondern insbesondere auch für die Auffassung der Bewußtseinserscheinungen selbst der bestimmende ist, bei den körperlichen Vorgängen völlig hinwegfällt oder doch erst da zur Geltung kommt, wo sie auf geistige Zwecke zurückbezogen, also psychologischen Gesichtspunkten untergeordnet werden. An sich und vom reinen Standpunkt der Naturbetrachtung aus sind dagegen alle physischen Prozesse gleichwertige Glieder einer ununterbrochenen Kette von Bewegungsvorgängen. Ein Erinnerungsbild kann als flüchtige Reproduktion eines vorangegangenen gleichgültigen Erlebnisses durch unser Bewußtsein eilen, oder es kann als stellvertretende Vorstellung einen Begriff festhalten, in welchem ein wichtiges Resultat logischer Überlegungen enthalten ist, — innerhalb der physischen Lebensvorgänge wird beidemal die nämliche schwache Sinneserregung zu finden sein, die hier und dort mit verschiedenen vorausgehenden und nachfolgenden Bewegungen verbunden sein mag, ohne daß aber auch diese den psychischen Wertunterschied, der in beiden Fällen den nämlichen physischen Vorgängen zukommt, irgendwie ahnen lassen. Wären wir imstande den physischen Mechanismus, dessen Spiel die seelischen Prozesse begleitet, in seinem ganzen Zusammenhang zu durchschauen, so würde derselbe doch immer nur eine Kette von Bewegungen bleiben, denen keine Spur von dem

anzusehen wäre, was sie psychisch bedeuten. So liegt trotz der umfassenden Gültigkeit des psychophysischen Parallelismus alles was den Wert unseres geistigen Lebens ausmacht auf der psychischen Seite, und dieser Wert kann durch die Existenz jenes Parallelismus ebensowenig beeinträchtigt werden, wie der Wert einer Idee durch die Tatsache beeinträchtigt wird, daß man eines Wortes oder eines andern sinnlichen Zeichens bedarf, um sie festzuhalten, ja um sie nur denken zu können. Der Wert eines Kunstwerks von unvergänglicher Schönheit beruht nicht auf dem Material, aus dem es besteht, sondern das Material selbst wird dadurch erst wertvoll, daß es fähig ist, die Idee des Künstlers zum Ausdruck zu bringen. Dieses Verhältnis des geistigen Gehaltes zu seiner objektiven Verwirklichung haben wir nur nach dem Prinzip des Parallelismus weiter zurückzuverfolgen, um es auch auf das vergänglichere, aber dafür um so bildsamere Material der wechselnden Vorstellungen anzuwenden, mit dem unser Bewußtsein arbeitet. Der Künstler könnte seine Idee nicht in Stein oder Erz, in Bild oder Wort ins Leben rufen, wäre sie nicht zuvor in ihm selbst schon durch die Verbindung mit dem sinnlichen Stoff der Vorstellungen, aus denen die Phantasie ihre Gebilde webt, lebensfähig geworden.

Kaum bedarf es nach allem dem noch der besonderen Betonung, daß der psychophysische Parallelismus immer nur auf die elementaren psychischen Prozesse, denen eben allein bestimmt abgegrenzte Bewegungsvorgänge parallel gehen, nicht aber auf beliebig zusammengesetzte, erst aus einer geistigen Formung des sinnlichen Stoffs hervorgegangene Produkte des geistigen Lebens oder gar auf die allgemeinen intellektuellen Kräfte, aus denen man diese Produkte ableitet, angewandt werden kann. So war es eine rohe materialistische Vorstellung, die jedes psychologische Verständnis des geistigen Lebens von vornherein unmöglich machte, wenn die Phrenologie Gedächtnis, Phantasie, Verstand, ja selbst spezielle geistige Richtungen wie Sach- und Wortgedächtnis, Farbensinn, Kindesliebe u. dgl. in bestimmten Hirnteilen lokalisierte und annahm, jene verwickelten geistigen Fähigkeiten und Tätigkeiten seien »Funktionen« der im übrigen nach ihrer physiologischen Natur ganz unbestimmt gelassenen physischen Vorgänge oder der betreffenden Hirnteile selbst.

Die Verkehrtheit dieser Anschauung wird aber kaum gemildert, wenn man, wie es neuere Hypothesen von gleicher Richtung tun, jede Vorstellung an irgend einer Nervenzelle des Gehirns fest-

haftend denkt. Die Entstehung solch abenteuerlicher Annahmen wird nur begreiflich, wenn man erwägt, daß Beobachter, die noch immer von den falschen Ideen der Phrenologie erfüllt waren, als sie mit den Entdeckungen der mikroskopischen Gehirnanatomie in Berührung kamen, es nun für ihre Aufgabe halten mußten, das was ehedem die Phrenologie den Hirnlappen und Hirnwindungen zuwies, auf die Hirnzellen zu übertragen. So entstand das Bedürfnis, nicht mehr Gedächtnis, Phantasie, Sprachtalent usw., sondern die einzelnen Vorstellungen, aus denen sich diese verschiedenen Anlagen zusammensetzen, auf jene morphologischen Einheiten zurückzuführen. Nun haben wir gesehen, durch wie verwickelte psychische Vorgänge im allgemeinen das zustande kommt, was wir eine Vorstellung nennen, Vorgänge an denen in der Regel zahlreiche, verschiedenen Sinnesgebieten angehörige Empfindungen beteiligt sind. Es ist nicht anders zu denken, als daß hier die morphologischen Elemente des Gehirns den psychischen Vorgängen gegenüber nur eine analoge Rolle spielen können, wie eine solche auch den morphologischen Elementen in den äußeren Sinnesorganen zukommt, wo jedes Element jeweils nur einer sehr einfachen Leistung fähig ist, mit der es sich aber an den verschiedensten zusammengesetzten Funktionen beteiligen kann. Gerade so wenig wie ein einzelnes Netzhautstäbchen oder eine einzelne Optikusfaser wird daher eine einzelne Zelle des Sehzentrums Reservoir für eine bestimmte Vorstellung, z. B. für die eines Hauses, eines individuellen menschlichen Angesichts, sein. Man braucht dieser Annahme nur in ihren Folgerungen nachzugehen, um ihre innere Unmöglichkeit zu begreifen. Einen Bekannten, mit dem wir täglich verkehren, haben wir in unzähligen Situationen gesehen, folglich, so würde man annehmen müssen, führen wir für ihn nicht eine Zelle, sondern ein ganzes Lager von solchen in unserm Gehirn mit uns. Tritt er uns in einer bereits geläufigen Situation entgegen, so benützen wir eine der vorrätigen, kommt er in einer neuen vor, z. B. mit einem neuen Hut auf dem Kopfe, so wird diese neue Vorstellung in eine noch vorhandene Reservezelle abgelagert. Oder wir haben ein Wort aus einer uns fremden Sprache gelernt — es wird in irgend einer Zelle des zentralen Sprachorgans deponiert; hören wir dasselbe Wort mit einer uns noch unbekannten Nuance der Aussprache, so wird eine andere Zelle für diese Modifikation herhalten müssen, und so fort in infinitum. Daß vollends von den mannigfachen Formen der Verbindung der Empfindungen, Vorstellungen und Gefühle die

Hypothese der Vorstellungszellen gar keine Rechenschaft gibt, versteht sich von selber. Wollte sie dies, so würde sie sofort wieder an ihrer inneren Unmöglichkeit scheitern, da in Wahrheit niemals fertige und in sich abgeschlossene Vorstellungen, sondern Vorstellungselemente oder vielmehr elementare Vorstellungsprozesse sich verbinden, wie uns schon die einfachen Assoziationsvorgänge beim Erkennen und beim Wiedererkennen eines Gegenstandes gelehrt haben. Die Hypothese setzt eben — das ist ihr Grundfehler — an die Stelle des in der Erfahrung gegebenen psycho-physischen Parallelismus die alte, unhaltbare Annahme von einem Sitz der Seele, nur daß sie die Seele nicht als Ganzes, sondern in ihren einzelnen Bestandteilen seßhaft macht. Darin, ebenso wie in ihren über alles Maß naiven psychologischen Anschauungen, ist sie die echte Tochter der Phrenologie früherer Tage.

Im Vergleich mit den spärlichen Kenntnissen, über die diese ältere Phrenologie verfügte, hat die heutige Anatomie des Gehirns sicherlich sehr bedeutende Fortschritte gemacht, in die überdies wichtige pathologische Beobachtungen und physiologische Versuche fördernd eingegriffen haben. Wir besitzen jetzt, was die alten Phrenologen nicht besaßen, ein ungefähres, in seinen allgemeinsten Zügen wahrscheinlich zutreffendes, wenn auch in vielen Beziehungen noch lückenhaftes Bild von dem allgemeinen Verlauf der zentralen Leitungsbahnen. Wenn sich aber aus diesem Strukturbild überhaupt irgend etwas erschließen läßt, so ist es in erster Linie dies, daß der Mechanismus der zentralen Innervationsvorgänge ein unendlich verwickeltes und darum für heute noch im wesentlichen unlösbares Problem ist, zu dessen Inangriffnahme es vor allem erforderlich wäre, die Ergebnisse der experimentellen Analyse der psychischen Vorgänge zu Hilfe zu nehmen, die in diesem Fall, bei der Unzulänglichkeit der rein physiologischen Methoden den verwickelteren Problemen der Gehirnphysiologie gegenüber, großenteils für die physiologische Funktionsanalyse eintreten muß. Deutlich genug zeigt uns hier die Physiologie der Sinne, namentlich des Gehörs- und Gesichtssinnes, den von der Gehirnphysiologie künftig einzuschlagenden Weg an. Was wir über die physiologischen Vorgänge im Gehörlabyrinth und in der Netzhaut des Auges wissen, das gründet sich entweder auf unmittelbare Schlüsse aus unseren Empfindungen und Vorstellungen oder auf physiologische Untersuchungen, die durch diese psychologische Funktionsanalyse angeregt worden sind. Und

noch heute erfreut sich hier das, was wir auf Grund der psychologischen Analyse aussagen können, einer erheblich größeren Sicherheit, als was die anatomisch-physiologische Untersuchung an Ergebnissen über den Mechanismus und Chemismus der Schall- und Lichtreizung zutage gefördert hat. Daß man vielfach die Analyse der Empfindungen selbst mit zur Physiologie rechnet, darf uns hier nicht irre machen. An sich gehören die Empfindungen jedenfalls zu unserem unmittelbaren subjektiven Erfahrungsinhalt, und die Physiologie als solche benützt sie daher im Grunde nur als symptomatische Hilfsmittel zur Auffindung der physikalisch-chemischen Prozesse in den Sinnesorganen und ihren Hilfsapparaten, deren Untersuchung ihr eigentliches Objekt ist. Hier greifen eben, wie so oft, die verschiedenen Forschungen ineinander ein, und die Probleme des im ganzen später entwickelten Gebiets, welches in diesem Fall die Psychologie ist, haben sich in der älteren Wissenschaft zuerst vorbereitet. Daß es sich nun aber bei den zusammengesetzteren psychischen Vorgängen anders verhalten werde, daß wir hier jener psychologischen Analyse, die sich bei den Leistungen der äußeren Sinne als eine unerläßliche Vorbedingung erwiesen, sollten entbehren können, das ist ein völlig unvollziehbarer Gedanke. Wenn dieser Gedanke trotzdem in der modernen Gehirnanatomie aufgetaucht ist, ja wenn hier gelegentlich geradezu die Meinung ausgesprochen wurde, die Psychologie müsse sich künftighin ganz und ausschließlich auf die Anatomie des Gehirns stützen, so verrät das nicht nur eine Unkenntnis dessen, was die Psychologie, sondern fast mehr noch dessen, was die Anatomie selbst zu leisten befähigt und berufen ist. Ein erfahrener Maschinentechniker wird möglicherweise aus der bloßen Zerlegung einer Maschine, ohne daß er sie jemals bei der Arbeit sah, ihren Zweck und die Funktionsweise ihrer Teile erschließen können. Aber er kann das nur, weil er sich eine sichere Kenntnis der Mechanik zuvor erworben hat. Besitzt er diese Kenntnis nicht, so wird ihm die genaueste Anatomie der Maschine nicht helfen zu erraten, wozu sie da ist und wie sie arbeitet.

Ist der psychophysische Parallelismus nur als ein Parallelgehen elementarer physischer und psychischer Vorgänge, nimmermehr als ein solches zwischen komplexen Leistungen auf beiden Seiten oder gar zwischen psychischer Leistung und körperlichem Organ festzuhalten, so erhebt sich nun aber weiterhin die Frage, ob denn ein

Prinzip, das im letzten Grunde zwei völlig disparate Gebiete in sich schließt, die trotzdem in fortwährenden wechselseitigen Beziehungen stehen sollen, überhaupt als letzte Voraussetzung der Psychologie festgehalten werden könne. Widerstreitet ein solches Doppelprinzip nicht unserem berechtigten Streben nach einer einheitlichen Weltauffassung? Ist daher seine Geltung nicht immerhin als eine bloß vorläufige anzusehen?

In der Tat, hier dürfte der Punkt sein, wo die Psychologie mit ihren Hilfsmitteln zu Ende ist und die Antwort der Philosophie überlassen muß, deren Aufgabe es ist, oder wenigstens sein sollte, jenes Einheitsbedürfnis der Vernunft zu befriedigen, welches durch die auf den Einzelgebieten der wissenschaftlichen Forschung gewonnenen Ergebnisse noch nicht zufriedengestellt ist. Wenn es überhaupt eine philosophische Frage gibt, so ist es daher sicherlich die nach dem tieferen Grunde jenes von der Psychologie wie von der Physiologie lediglich als ein tatsächliches Ergebnis hinzunehmenden Parallelismus. Der Physiologie liegt die Aufsuchung dieses Grundes ferne. Indem sie sich darauf beschränkt, den Zusammenhang der physischen Lebenserscheinungen zu erklären, stößt sie zwar mehrfach zugleich auf psychische Leistungen; doch diese selbst muß sie als ein ihr heterogenes Gebiet betrachten. Die Psychologie sieht ihrerseits in der Erklärung der Beziehungen der psychischen Lebensvorgänge ihre Aufgabe, die ebenso wieder einen nur unter sich herzustellenden Kausalzusammenhang bilden. Beiden so sich ergänzenden Disziplinen begegnet es hierbei, daß jeder auf ihrer Seite bestimmte Glieder entgehen, deren Parallelvorgänge auf der andern Seite gegeben sind. In solchen Fällen muß sich natürlich die Physiologie der psychologischen, die Psychologie der physiologischen Bindeglieder bedienen. Und hier redet man dann wohl auch von einer Wirkung der physischen auf die seelischen Vorgänge oder dieser auf jene. Stillschweigend ist dabei stets zu ergänzen, daß unmittelbar und im Sinne des kausalen Zusammenhangs nur der zugehörige Parallelvorgang bewirkt werde. So wird die äußere Willkürbewegung nicht durch die innere Willenshandlung erzeugt, sondern durch die dieser entsprechenden Gehirnvorgänge; so eine Vorstellung nicht durch die physiologischen Erregungen des Sinneszentrums, sondern durch die ihnen parallelgehenden Empfindungs- und Assoziationsprozesse. Ja in diesem Sinne werden wir schließlich annehmen müssen, daß nicht der physische Sinnesreiz die Empfindung erzeuge, sondern daß diese

aus irgendwelchen psychischen Elementarvorgängen entspringe, in denen unser Seelenleben mit einem allgemeineren Zusammenhang psychischer Elementarvorgänge in Verbindung stehe.

Bei allen ihren empirischen Untersuchungen ist jedoch die Psychologie gezwungen, den Objekten der physiologischen Kausalerklärung gegenüber den nämlichen Standpunkt zu behaupten, den ihrerseits die Physiologie gegenüber den psychischen Vorgängen einzunehmen hat. Diese Gebietsteilungen schließen, wenn sie fruchtbar sein sollen, zugleich die wechselseitige Gebietsanerkennung in sich. Die einzig mögliche Auffassung von der Natur der körperlichen Vorgänge, welche die Psychologie annehmen kann, ist daher die der Physiologie und allen Naturwissenschaften geläufige: die Annahme eines real gegebenen, konstanten und nur infolge der Bewegungen seiner Teilchen veränderlichen materiellen Substrates. Indem sich diesem Substrat der Kreis der psychischen Lebensvorgänge als ein nicht minder selbständiges Gebiet gegenüberstellt, das aus dem Zusammenhang jener Bewegungen der Materie nicht kausal erklärt werden kann, ergibt sich dergestalt für die Psychologie wie für die Physiologie das Prinzip des psychophysischen Parallelismus als eine letzte nicht zu überschreitende Voraussetzung. Da aber diese beiden Seiten der Erfahrung, die physische und die psychische, doch schließlich einen und denselben Erfahrungsinhalt umfassen, so müssen wir notgedrungen jenes Prinzip selbst als einen einfachen Ausdruck der Tatsache ansehen, daß sich Physiologie und Psychologie nicht durch ihren Gegenstand, sondern durch die abweichenden Standpunkte unterscheiden, die beide bei ihrer Betrachtung der Erfahrung einnehmen. Die Physiologie steht als Naturwissenschaft auf jenem Standpunkte naturwissenschaftlicher Abstraktion, die den objektiven Inhalt der Erfahrung, losgelöst von allen den Bestandteilen, die nur in unserer subjektiven Auffassung der Dinge ihre Quelle haben, festzustellen sucht. Die Psychologie dagegen betrachtet den nämlichen Inhalt der Erfahrung so, wie er dem Subjekte unmittelbar gegeben ist, und mit allen den Elementen, die ihm in dieser subjektiven Auffassung zukommen. In diesem Sinne kann man daher den Standpunkt aller Naturwissenschaft und so auch der Physiologie als den der mittelbaren, den der Psychologie dagegen als den der unmittelbaren Erfahrungserkenntnis bezeichnen. Das Prinzip des psycho-physischen Parallelismus hat, unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, lediglich die Bedeutung,

daß es einerseits der Verschiedenheit jener Standpunkte und anderseits zugleich der Tatsache Ausdruck gibt, daß beide schließlich einen und denselben allgemeinen Erfahrungsinhalt zu ihrem Gegenstande haben.

Anders als die empirischen Wissenschaften steht aber natürlich die Philosophie der nämlichen Frage gegenüber. Für sie liegt schon in den Gegenständen, mit denen Psychologie wie Naturwissenschaft ihre Analyse beginnen, ein triftiger Grund, nach einem Wege zu suchen, auf dem sich jenes Doppelprinzip einer höheren Einheit unterordnen lasse. Von den Erscheinungen der Natur wissen wir nur etwas, insofern sie uns als Vorstellungen gegeben sind. Jene Unterscheidung zwischen Vorstellung und Objekt, auf der die Spaltung der Erfahrungswissenschaften in Natur- und Geisteswissenschaften beruht, ist daher selbst erst ein Erzeugnis unseres zerlegenden Denkens. An sich ist uns die Vorstellung zunächst nur als Objekt gegeben. Die Reflexion erst lehrt uns allmählich, daß es keine Objekte gibt, die nicht zugleich Vorstellungen sind und daher nach den Gesetzen unserer Vorstellungsbildung gedacht werden müssen. Hat so erst das abstrahierende und unterscheidende Denken die ursprüngliche Einheit von Außen- und Innenwelt aufgehoben, so wird es nun aber nicht bloß begreiflich, daß in unser Denken der immerwährende Trieb gelegt ist, am Ende seiner Entwicklung jene Einheit wiederherzustellen, sondern dieses Streben muß auch als ein berechtigtes, seine Erfüllung als eine wissenschaftliche Aufgabe anerkannt werden. Wie dies geschehen könne, das zu erwägen ist jedoch Sache der Philosophie, nicht der Psychologie, die sich begnügen muß, hier auf den Weg hinzuweisen, der über sie selber hinausführt.

Mit diesen Betrachtungen haben wir uns bereits der letzten Aufgabe genähert, die uns noch übrig bleibt. Worin besteht, nach allem was wir über den Zusammenhang der seelischen Erscheinungen erfahren haben, das Wesen der Seele? Die Antwort auf diese Frage ist eigentlich in allen vorangegangenen Betrachtungen bereits gegeben. Unsere Seele ist nichts anderes als die Summe unserer inneren Erlebnisse selbst, unseres Vorstellens, Fühlens und Wollens, wie es sich im Bewußtsein zu einer Einheit zusammenfügt und in einer Stufenfolge von Entwicklungen schließlich zum selbstbewußten Denken und freien sittlichen Wollen erhebt. Nirgends wird uns in

der Erklärung des Zusammenhangs unserer Erlebnisse ein Anlaß gegeben, diesen aktuellen Seelenbegriff auf etwas zurückzuführen, das nicht wieder dieser Zusammenhang des Vorstellens, Fühlens und Wollens selbst wäre. Die Fiktion einer transzendenten Substanz, von der angenommen wird, daß sie diesen Inhalt unseres Seelenlebens nur als einen äußeren Erfolg hervorbringe, der gleich einem vergänglichen Schattenbilde an dem uns unbekannt bleibenden Wesen der Seele vorüberziehe — diese Fiktion verkennt nicht bloß das wahre Verhältnis innerer und äußerer Erfahrung, sondern sie droht auch alles, was unserem geistigen Sein Wert und Bedeutung verleiht, in einen bloßen Schein zu verflüchtigen. Was in unserem Bewußtsein geschieht, ist unmittelbares Erlebnis. Als solches fordert es nirgends jene Unterscheidung eines von unserer subjektiven Auffassung unabhängigen Substrates, das für die Naturbetrachtung durch den Begriff der Natur als des uns gegebenen, unabhängig von uns existierenden Inbegriffs der wirklichen Dinge notwendig wird. Die seelischen Erlebnisse in uns sind uns als das gegeben was sie sind. Jene Unterscheidung zwischen Erscheinung und Wirklichkeit, die für die Auffassung der Außenwelt gefordert ist und zum Begriff der materiellen Substanz als eines aus den Erfahrungstatsachen zu konstruierenden hypothetischen Hilfsbegriffs führt, verliert so in der Anwendung auf die Selbstauffassung des denkenden Subjektes jeden Sinn. Begreiflich daher, daß uns auch bei der Zergliederung unserer inneren Erlebnisse jene Widersprüche zwischen verschiedenen Erscheinungen niemals begegnen, die in der Naturwissenschaft die Triebfedern und zugleich die Hilfsmittel abgeben zur allmählichen Ausbildung und Verbesserung des Begriffs der Materie, der, wenn er gleich immer ein hypothetischer bleibt, doch in einer Art von unendlichem Fortschritt sich der Wahrheit wird nähern können.

Es gibt nur eine einzige psychologische Tatsache, die man mit einem gewissen Scheine von Recht für die Notwendigkeit der Annahme eines der materiellen Substanz analogen Seelensubstrats anzuführen pflegt: dies ist die Wiedererneuerung früherer Erlebnisse. Wenn ich eine früher dagewesene Vorstellung zurückrufen kann, sagt man, so folgt daraus, daß sie in der Zwischenzeit eine Spur in der Seele zurückgelassen hat, die jene Wiederkehr möglich macht. Nun haben wir freilich gesehen, daß sich Vorstellungen ebensowenig wie andere psychische Vorgänge jemals unverändert erneuern. Jede erinnerte Vorstellung ist in Wahrheit ein neues Ge-

bilde, das aus zahlreichen Elementen verschiedener früherer Vorstellungen zusammengesetzt ist. Immerhin könnte man annehmen, daß eben jedes Vorstellungselement eine solche bleibende Spur in der Seele zurücklasse. Aber es ist klar, daß die Annahme auch in dieser Form eine Voraussetzung einschließt, die lediglich in einer Übertragung der bei physischen Vorgängen beobachteten bleibenden Wirkungen auf das hypothetische Seelensubstrat, also in der Einmengung einer unbewußt materialistischen Anschauung besteht. Eine physikalische Einwirkung auf einen Körper läßt an ihm eine mehr oder minder bleibende Änderung zurück. So läßt auch, wie wir allen Grund haben zu vermuten, jede Nervenerregung in den nervösen Organen eine Nachwirkung zurück, die für die physiologische Seite der Übungs- und Erinnerungsvorgänge ihre Bedeutung hat. Diese physische Vorstellungsweise überträgt man nun bei jener Spurentheorie ohne weiteres auf die Seele. Man denkt sie sich entweder selbst als identisch mit dem Gehirn oder als eine im Gehirn lokalisierte Substanz, die in allen ihren wesentlichen Eigenschaften diesem und anderen materiellen Substanzen gleiche. Aber der physische Erregungsvorgang kann doch im Nerven nur darum eine Nachwirkung zurücklassen, weil er selbst schon ein Bewegungsvorgang an einem dauernden Substrat ist. Ist nun das seelische Geschehen nicht Erscheinung, sondern unmittelbares wirkliches Ereignis, so ist auch nicht einzusehen, wie die Nachwirkungen desselben psychologisch anders gedacht werden können als ebenfalls wieder in der Form eines unmittelbar gegebenen seelischen Geschehens. Wollen wir uns eine unter der Schwelle des Bewußtseins fortdauernde Vorstellung denken, so können wir sie uns in der Tat nicht anders denn wiederum als eine Vorstellung denken, d. h. als dasselbe Geschehen, das sie war, solange wir uns ihrer bewußt waren, mit dem einzigen Unterschied, daß ihr jetzt diese Bewußtheit fehle. Damit ist aber auch ausgesprochen, daß hier die psychologische Erklärung bei einer ähnlichen Grenze angelangt ist, wie sie eine solche bei der ersten Entstehung der sinnlichen Empfindungen vorfindet: bei der Grenze nämlich, wo uns die Weiterverfolgung der Kausalreihen nur auf der physischen, nicht auf der psychischen Seite möglich ist, und wo nun unvermeidlich der Versuch, sie dennoch auf der letzteren fortzusetzen, dazu führt, das Psychische physisch, d. h. materiell zu denken.

Ist so die Annahme einer von dem seelischen Leben verschie-

denen seelischen Substanz eine ungerechtfertigte Übertragung einer für die Betrachtung der äußeren Natur geforderten Anschauung auf ein anderes Gebiet, für das sie nicht angemessen ist, so entspricht es nun auch ganz dem Charakter dieser Übertragung, daß sie den wahren Wert des geistigen Lebens in Frage stellt. Denn dieser Wert liegt einzig und allein in unserem wirklichen Geistesleben. Was soll uns eine Substanz, die, unseres Fühlens, Wollens und Denkens beraubt, keinen Teil mehr hat an dem Wesen unserer Persönlichkeit? Antwortet man hierauf, wie es zuweilen geschieht, eben diese Wirkungen der Seele seien ja zugleich das, was ihr Wesen ausmache, und es sei darum gar nicht möglich, sie anders als mit diesen Wirkungen zu denken — nun, dann ist zugegeben, was wir behaupten: daß das wahre Wesen der Seele in nichts anderem besteht als in dem geistigen Leben selber. Der Begriff einer »Wirkung« hat dann auf dieses angewandt nur insoweit einen berechtigten Sinn, als wir einzelne geistige Erscheinungen als Wirkungen anderer uns ebenfalls gegebener geistiger Erscheinungen nachweisen können. Im vollen Gegensatze zur physischen Kausalerklärung, die in letzter Instanz immer auf die Annahme eines materiellen Substrates zurückführt, bleibt so die psychische stets in dem Umkreis unmittelbar gegebener geistiger Erlebnisse. Die Substanz wird hier zur metaphysischen Zugabe, mit der die Psychologie selber nichts anzufangen weiß. Dies hängt zugleich eng zusammen mit dem nie zu übersehenden Grundcharakter des geistigen Lebens, das nicht eine Verbindung unveränderlicher Objekte und wechselnder Zustände, sondern in allen seinen Bestandteilen E r e i g n i s, nicht beharrendes Sein, sondern Tätigkeit und Entwicklung und in dieser Entwicklung Neuschöpfung geistiger Werte ist.

Anmerkungen.

(Die folgenden Anmerkungen zu den einzelnen Vorlesungen sollen hauptsächlich literarische Nachweise geben, die dem Leser eine weitere Orientierung über den Gegenstand möglich machen. Vollständigkeit der Literaturangaben ist daher nicht beabsichtigt. Der Verf. hat seine Grundzüge der physiologischen Psychologie, 5. Aufl., 3 Bde., 1902—3, und den Grundriß der Psychologie, 7. Aufl., 1905, kurz als »Grundzüge« und »Grundriß« zitiert.)

Vorlesung I, S. 1—19. Zur Geschichte der Psychologie: H. Siebeck, Geschichte der Psychologie, Bd. 1, 1880—84. (Die ältere Zeit.) Max Dessoir, Geschichte der neueren deutschen Psychologie, 1. (bis jetzt einziger) Bd., 1902. R. Sommer, Geschichte der deutschen Psychologie und Ästhetik, 1892. Über die Psychologie des 19. Jahrh. Wundt, in der Festschrift für Kuno Fischer, 1904, I. Psychologische Methoden: Wundt, Logik,[2] II, 2, S. 168 ff. Grundriß § 3. Experimentelle Technik Titchener, Experimental Psychology, 2 vol., 1900—5.

Vorlesung II, S. 20—41. Intensität der Empfindung: Grundzüge I, S. 466 ff. Maßmethoden der Empfindung: Fechner, Psychophysik, 2 Bde., 1860. G. E. Müller, Zur Grundlegung der Psychophysik, 1878. Gesichtspunkte und Tatsachen der psychophysischen Methodik, in: Ergebnisse der Physiologie, II, 2, 1903. G. F. Lipps, Grundriß der Psychophysik (in Göschens Sammlung), 1898. Psychische Maßmethoden, 1905.

Vorlesung III und **IV,** S. 42—56 und 57—73. Grundzüge S. 493 ff. Die Arbeitswerte der verschiedenen Reizschwellen in Erg berechnet nach Langley (Gesichtssinn, Phil. Mag. 5, vol. 27, p. 1), M. Wien, Boltzmann und Töpler (Gehörssinn, Poggendorffs Annalen, Bd. 141, Wien, Dissert. Berlin 1888), und O. Wiener (Drucksinn, Die Erweiterung unserer Sinne, Vortrag, 1900). Bedeutung des Weberschen Gesetzes: Grundzüge I, S. 538 ff.

Vorlesung V, S. 74—95. Abhängigkeit der Empfindungsqualität von der Struktur der Sinnesorgane: Grundzüge I, S. 367 ff. Tonempfindungen: Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen, 4. Aufl. Stumpf,

Tonpsychologie, 2 Bde., 1890. F. Krueger, Philos. Studien, Bd. 16 u. 17, Archiv für die ges. Psychologie, Bd. 1 u. 2. Grundzüge II, S. 63 ff. K. L. Schaefer in: Nagels Physiologie, Bd. III, 2. Th. Lipps, Psychol. Studien,[2] S. 115 ff.

Vorlesung VI, S. 96—117. Helmholtz, Physiologische Optik, 2. Aufl., 1896. Hering, Zur Lehre vom Lichtsinn, 1872—79. Grundzüge II, S. 139 ff. J. von Kries in: Nagels Physiologie, Bd. III, 1.

Vorlesung VII, S. 118—130. Nachbilder: Grundzüge S. 188 ff. Wirth, Philos. Studien, Bd. 6. J. Köhler, Archiv für die ges. Psychol., Bd. 2. Prinzip der Relativität der Empfindung: Th. Lipps, in seinen Psychologischen Studien,[2] S. 231 ff.

Vorlesung VIII, S. 131—144. Wundt, Untersuchungen zur Mechanik der Nerven und Nervenzentren, 1873—76. Sherrington, Ergebnisse der Physiol., IV, Abt. I und II, 1905. Grundzüge I, S. 49 ff. Theorie der räumlichen Vorstellungen Grundriß S. 124 ff. Grundzüge II, S. 489 ff., 653 ff.

Vorlesung IX und X, S. 145—159 und 160—183. Tastwahrnehmungen: Grundzüge II, S. 439 ff. Mach, Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen, 1875. Jerusalem, Laura Bridgman, eine Blind- und Taubgeborene, 1890. W. Stern, Helen Keller, 1905. Th. Heller, Studien zur Blindenpsychologie, 1904. Gesichtswahrnehmungen: Grundzüge II, S. 501 ff. Wundt, Die geometrisch-optischen Täuschungen, Abh. der sächs. Ges. der Wiss., Math.-phys. Kl., Bd. 24, Nr. II, und Philos. Stud., Bd. 14. Th. Lipps, Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen, 1897. (Letzteres Versuch, die Täuschungen aus dem ästhetischen Eindruck abzuleiten.)

Vorlesung XI und **XII,** S. 184—194 und 195—205. J. Müller, Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinns, 1827. Wheatstome, Poggendorffs Annalen, Ergänzungsband, 1842. Helmholtz, Physiol. Optik,[2] S. 766 ff. Grundzüge II, S. 587 ff. Grundriß, S. 157 ff.

Vorlesung XIII, S. 206—220. Wundt, Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung, 1862, S. 299 ff. A. Kirschmann, Philos. Stud., XI, S. 147 ff. Grundzüge S. 623 ff.

Vorlesung XIV, S. 221—239. Alfred Lehmann, Die körperlichen Äußerungen psychischer Zustände, I und II, 1889—91. Wundt, Philos. Studien, Bd. 15, S. 149. Brahn, ebend., Bd. 18, S. 127. Meumann und Zoneff, ebend., Bd. 18, S. 1. Gent, ebend., S. 715. Grundriß § 7. Grundzüge, II, S. 263 f.

Vorlesung XV, S. 240—254. Lotze, Medizinische Psychologie, 1852, S. 287 ff. Jul. Baumann, Handbuch der Moral, 1879, S. 1 ff.

Wundt, Philos. Studien, I, S. 337 ff., VI, S. 335 ff. Grundzüge, III, S. 242 ff. Grundriß, § 14.

Vorlesung XVI, S. 255—272. Staude, Philos. Studien, I, S. 140 ff. Grundzüge, III, S. 320 ff. Grundriß, § 15.

Vorlesung XVII, S. 273—286. N. Lange, Philos. Stud., S. 390 ff. Eckener, ebend., VIII, S. 343 ff. Pace, ebend., VIII, S. 388 ff. Dietze, ebend., II, S. 362 ff. Cattell, Philos. Stud., II, S. 635 ff., III, S. 94 ff. Zeitler, Philos. Stud., XVI, S. 380 ff. Wirth, ebend., XVIII, S. 687 ff. Quandt, Psychol. Stud., I, S. 137 ff. Grundzüge, III, S. 351 ff. Grundriß, S. 253 ff.

Vorlesung XVIII, S. 286—315. Zeitvorstellungen: Vierordt, Der Zeitsinn, 1868. Meumann, Philos. Stud., VIII, S. 431 ff., IX, S. 264 ff., X, S. 249, 393 ff., XII, S. 127 ff. Grundzüge, III, S. 1 ff. Grundriß § 11. Auge- und Ohr-Methode: Grundzüge, III, S. 67 ff. Reaktionsversuche: Donders, Archiv für Anatomie und Physiol., 1868, S. 657 ff. Exner, Pflügers Archiv, Bd. 7, S. 619 ff. Cattell, Philos. Stud., III, S. 305 ff., 452 ff., IV, S. 241 ff. L. Lange, ebend., IV, S. 479 ff. Merkel, ebend., II, S. 73 ff.

Vorlesung XIX und **XX,** S. 316—328 und 329—340. A. Bain, The senses and the intellect, chap. 3 and 4. Höffding, Psychologie,[2] S. 161 ff., 383 ff. Über Wiedererkennen: Höffding, Philos. Stud., Bd. 8, S. 86 ff. Lehmann, ebend., S. 169 ff. Assoziation im allgemeinen: Wundt, Bemerkungen zur Assoziationslehre, Philos. Stud., Bd. 7, S. 329 ff., Jodl, Psychologie,[2] II, S. 124 ff. Gedächtnis: Ebbinghaus, Das Gedächtnis, 1885. Claparède, L'Association des Idées, 1903. Biervliet, La Mémoire, 1902. Müller und Pilzecker, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis, Zeitschrift für Psychol. und Physiol. der Sinnesorgane, Ergänzungsband 1, 1900. F. Reuther, Beiträge zur Gedächtnisforschung, Psychol. Studien, Bd. 1, S. 4 ff. (Ebend., S. 94 ff., die neuere Bibliographie über das ganze Gebiet.) Grundriß, § 16. Grundzüge, III, S. 526 ff.

Vorlesung XXI und **XXII,** S. 341—354 und 355—372. Wundt, Logik,[3] I, Abschnitt I. Grundriß, § 17. Grundzüge, III, S. 572 ff. Über geistige Störung: Kraepelin, Psychiatrie,[7] I, 1903. Störring, Vorlesungen über Psychopathologie, 1900. Über Traum, Hypnose u. dgl.: Gießler, Aus den Tiefen des Traumlebens, 1890. Weygandt, Entstehung der Träume, 1893. Forel, Der Hypnotismus,[2] 1891. Lehmann, Die Hypnose, 1890. O. Vogt, Zeitschrift für Hypnotismus, Bd. 3—6. Wundt, Hypnotismus und Suggestion, Philos. Studien, Bd. 8, S. 1 ff. Th. Lipps, Zeitschr. für Hypnotismus, Bd. 2.

Vorlesung XXIII und **XXIV**, S. 373—406 und 407—442. Max Verworn, Psychophysiologische Protistenstudien, 1889. Franz Lukas, Psychologie der niedersten Tiere, 1905. Herbert S. Jennings, Contributions to the Study of lower Organisms, Carnegie Institution of Washington, 1904. Kollmann, Aus dem Leben der Cephalopoden, Vierteljahrsschr. für wiss. Philos., I, 1877, S. 136 ff. Romanes, Animal Intelligence, 1882. Mental evolution in animals, 1885. E. Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, Zoologica, Heft 26, 1899. Instinkt und Intelligenz im Tierreich,[4] 1905. Forel, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, 1901. Expériences et remarques critiques sur les sensations des Insectes, 1900—1091. Bethe, Dürfen wir Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben? Pflügers Archiv, Bd. 70, 1898. Müllenhoff, Über die Entstehung der Bienenzellen, Pflügers Arch., Bd. 32, 1883. Lubbock, Die Sinne und das geistige Leben der Tiere, Internat. wiss. Bibl., 1889. Ameisen, Bienen und Wespen, ebend., 1883. R. Hesse, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren, Zeitschr. f. wiss. Zool,, Bd. 42, 43 und 70. H. von Buttel-Reepen, Sind die Bienen Reflexmaschinen? 1900. Maeterlinck, Das Leben der Bienen, 1905. (Eine höchst anziehende Schilderung, der übrigens die Idee einer mystischen Gesamtseele des Bienenstaats zugrunde liegt.) H. E. Ziegler, Theoretisches zur Tierpsychologie, Biol. Zentralbl., Bd. 20, Nr. 1, 1900. Über den Begriff des Instinkts, Verhandl. der Deutsch. Zool. Ges., 1892. Vitus Graber, Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farbensinns der Tiere, 1884. H. E. Ziegler, Über die Geschwindigkeit der Brieftauben, Zool. Jahrb. Bd. 10, 1897, S. 99, 278 ff. G. H. Schneider, Die Orientierung der Brieftauben. Zeitschr. für Psychol. und Physiol. der Sinnesorgane, Bd. 40, 1905, S. 252 ff. K. Groos, Die Spiele der Tiere, 1896. Die Spiele des Menschen, 1899. (Groos betrachtet im Anschlusse an die Weismannsche Vererbungstheorie die Spiele der Tiere und auch die ursprünglichen Spiele des menschlichen Kindes, im Gegensatze zur oben entwickelten Auffassung, als vererbte Triebäußerungen, die zugleich wichtige Vorübungen künftiger Lebensverrichtungen seien. Er nimmt dabei freilich den Begriff des Spiels in einem so weiten Sinne, daß im wesentlichen alle Ausdrucksbewegungen unter ihn fallen.)

Vorlesung XXV und **XXVI**, S. 442—460 und 461—472. A. Bain, The emotions and the will, 1859. Th. Ribot, Psychologie des sentiments, 1896. Lehmann, Die Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens, 1892. Bourdon, L'expression des émotions et des tendances dans le language, 1892. Wundt, Zur Lehre von den Gemütsbewegungen, Phil. Stud., Bd. 6,

S. 335 ff. Gent, ebend., Bd. 18, S. 715 ff. Wundt, Völkerpsychologie, I,[2] 1, S. 37 ff. Grundzüge, III, S. 209 ff. Grundriß, § 13.

Vorlesung XXVII und **XXVIII**, S. 473—487 und 488—503. G. H. Schneider, Der tierische Wille, 1880. Darwin, Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei Menschen und Tieren,[4] 1899. Die Abstammung des Menschen,[5] 1899. Weismann, Über die Vererbung, 1883. Vorträge über Deszendenztheorie, 1902. Preyer, Die Seele des Kindes,[3] 1890. Groos, Das Seelenleben des Kindes, 1904. A. Espinas, Die tierischen Gesellschaften, 1879. H. von Buttel-Reepen, Die stammesgeschichtliche Entwicklung des Bienenstaates, 1903. Vgl. außerdem die Literatur zu Vorl. XXIII und XXIV.

Vorlesung XXIX, S. 504—517. Grundzüge, III, S. 242 ff. Grundriß, § 14. Ethik,[3] II, S. 31 ff.

Vorlesung XXX, S. 518—537. Grundzüge, III, S. 744 ff. Grundriß, § 22—24. System der Philosophie,[2] S. 559 ff.

Register.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Hume

mens

Versand

II. Übe

pens

t


3 2044 004 395 299


DUE SEP

